2
februari 1979
ƒ 3,45 F 60 maandblad

ELO

populaire hobby elektronica



De microprocessor het ding dat de wereld verandert?

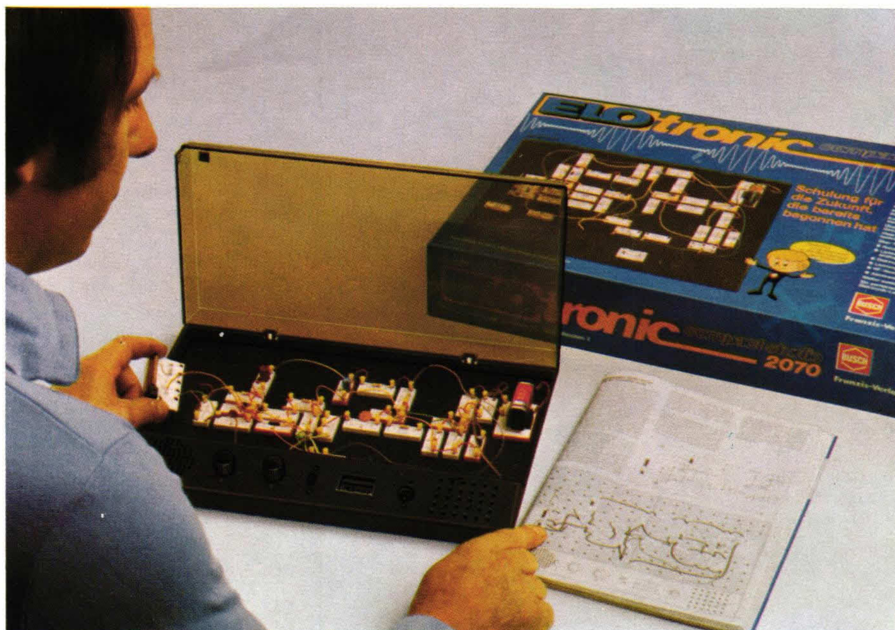
Elektronica denkt voor u
Dia projectie met geluid
Is televisie kijken bij onweer gevaarlijk?

ELOtronic

Het levensechte experimenteer-systeem voor alle elektronica-hobbyïsten.

voor ontspanning, voor scholing, voor experimenten.

De elektronica beïnvloedt ons handelen ongemerkt, maar niettemin gestaag. Steeds meer mensen hebben met elektronica te maken. Steeds meer mensen moeten zich er mee vertrouwd maken. Juist om op een educatief verantwoorde manier jong en oud in de gelegenheid te stellen zich te verdiepen in de wonderbaarlijke wereld van de elektronica, heeft ELO voor u een aantal (duitstalige) experimenteerdozen op de markt gebracht.
De vraag naar deze experimenteerdozen is zo overweldigend gebleken, dat ELO heeft besloten de uitvoering van deze dozen volledig nederlandstalig te maken. Met name de nieuwe nederlandse handleidingen die bij de dozen zijn ingesloten zullen voor velen een aangename verrassing zijn. Immers, juist door de in de handleidingen beschreven elektronische experimenten op de voet te volgen, raken u en uw kinderen spelenderwijs vertrouwd met de werking van de elektronica.



ELOtronic-basisdoos 2060
f 79,– (incl. btw)

De experimenteerdoos 2060 is een relatief goedkope doos voor beginners, maar kan ook als uitbreiding voor de grote ELOtronic-Studio 2070 worden gebruikt.

De basisdoos 2060 bevat meer dan 100 afzonderlijke onderdelen, zoals luidspreker met kast, transistoren, potentiometers, condensatoren, weerstanden, toetsen, gloeilampen, montagebordje, geïsoleerde en vertinde aansluitdraden, en een uitvoerige handleiding.

Meer dan dertig halfgeleiderschakelingen zijn mogelijk, zoals een elektronisch orgeltje, een capacitieve benaderingsschakelaar, een op afstand bestuurbaar elektronisch relais, een morsetoestel met toongenerator, een elektronische lichtdimmer, sensortoets, regenmelder, spanningstester, transistortester, alarminstallaties, automatische vertragingsschakelingen, knipperlicht- en oscillatorschakelingen, elektronische midwinterhoorn, laagfrequent-geluidsversterker, principeschakelingen voor een lichtorgel en dergelijke.

ELOtronic-hoofddoos 2070
f 198,– (incl. btw)
van 13 jaar af

De ELOtronic-Studio verschilt uiterlijk van andere experimenteerdozen, omdat het hele experimenteersysteem is ondergebracht in een functionele vlakke behuizing met een deksel van rookglas. Op het bedieningspaneeltje van het moderne apparaat zijn vast ingebouwd de luidspreker, potentiometers, draaicondensator, schuifschakelaars, een universeel meetinstrument en een externe aansluitbus (voor genormaliseerde aansluiting op andere geluidsapparatuur). Hierdoor worden de schakelingen werkelijk functionerende apparaten.

Met meer dan 200 afzonderlijke onderdelen kunt u ruim 100 elektronische schakelingen bouwen, zoals een radio-ontvanger, éénkanaals-lichtorgel, meeluisterschakeling, pickup-/bandrecorderversterker, elektronische piano en hawaii-gitaar, reactietijd-meter, opto-elektronische snelheidsmeting, alarminstallaties, gehoortester, lichtgestuurde elektronische harp, digitale teller, belichtingsmeter, elektronische roulette, automatische telefoonkiesschijf, inleiding in de computertechniek, leiding- en metaalzoekers, volt- en ampèremeter en vele andere interessante experimenten.

Door de beide Studio's 2060 en 2070 te combineren worden nog meer uiterst interessante schakelingen
De handleiding 2070 is een waar boekwerk geworden. Bijna 150 pagina's beschrijving van vele, vele tientallen experimenten!

Nieuw! ELOtronic-uitbreidingsdoos 2072 "IC-versterkertechniek",
f 58,– (incl. btw)

De uitbreidingsdoos 2072 dient voor uitbreiding van de Studio 2070. De voorafgaande experimenten met geluidschakelingen kunnen met de IC-versterkercomponent worden uitgebouwd tot een volwaardig toestel met een respectabel vermogen.

U kunt nu radio-ontvangers, bandrecorderversterkers, elektronische orgels, meeluisterapparaten, intercoms, een elektronisch spinet en hawaii-gitaar met halleffect en dergelijke bouwen tot aan respectievelijk HiFi-monoversterkers met hoog- en laag-regeling en superieure geluidskwaliteit toe.
Met twee van zulke extra IC-dozen ontstaat een echte HiFi-stereoversterker, die via twee grote luidsprekerboxen, muziek laat horen met voortreffelijke dynamiek en geluidskwaliteit.

ELOtronic-netvoeding 2059
f 42,50 (incl. btw)

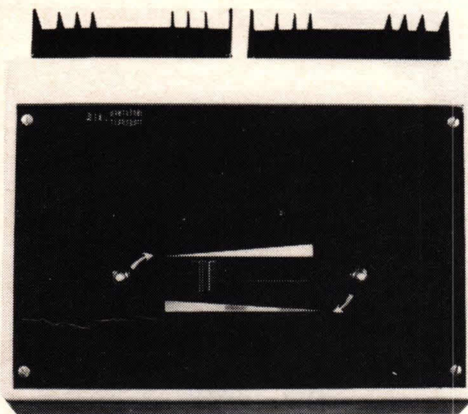
Ingang 220V wisselspanning. Uitgang 9 V gelijkspanning. Dit netvoedingsapparaat levert een gestabiliseerde en afgevlakte (bromvrije uitgangsspanning. Juist omdat de goedkopere netvoedingsapparaten in de regel géén bromvrije spanning afgeven en daardoor voor experimenten met bv. radio-ontvangers ongeschikt zijn, heeft ELO speciaal voor haar experimenteerdozen dit netvoedingsapparaat ontwikkeld.
Nu is het ook mogelijk de schakelingen van de Studio's (2070) zonder hoge batterijkosten permanent en bedrijfszeker te gebruiken.

Waar koopt u ELOtronic?

ELOtronic koopt u in de winkel voor elektronica-onderdelen.
Wilt u weten wie uw dichtstbijzijnde leverancier is, dan kunt u bellen: 05700-91462.

INHOUD

In het volgende nummer o.a.:



Automaat voor overvloeien en transport van twee diaprojectoren

Het blijkt, dat er vraag is naar z.g. dia-overvloei schakelingen. We waren al met deze schakeling bezig. De reden waarom het zo lang heeft geduurd voor we een dergelijke schakeling gingen publiceren is, dat bij het gebruik van zo'n apparaat aan de projector moet worden gesleuteld. We raden u daarom ook aan, voor dat u deze schakeling gaat bouwen, u goed te realiseren dat u waarschijnlijk de lampaansluitingen van de projector naar buiten moet halen. We zullen proberen aan het eind van dit artikel enkele richtlijnen voor het aansluiten van de schakeling te geven.

Het artikel "Elektronica in de geneeskunde" wordt door te kort aan plaatsruimte in het volgende nummer opgenomen.

Servo tester

Als de afstandsbesturing van uw radiografisch bestuurd model niet meer functioneert, wat dan? Misschien zijn de servo's defect? Onze servo-tester helpt om een eventuele fout te lokaliseren met een heel eenvoudige impulsschakeling.

Wat is de juiste voedingspanning voor een CMOS-IC?

In de schakelingen voor de hobby-elektronicus, treft men vandaag de dag meer en meer CMOS-IC's aan. Werden deze bouwstenen tot nu toe uitsluitend professioneel toegepast, als gevolg van de sterke prijsdalingen vinden ze nu ook hun weg naar de schakelingen voor de amateur.

Elektronisch looplicht voor zelfbouw

Beweging trekt de aandacht. Dat geldt niet alleen voor onze huisdieren, maar dat merken we zelf ook als we bijvoorbeeld auto rijden. Zelfs aan de rand van ons gezichtsveld vallen nog dingen op, alleen omdat ze bewegen. Eigenlijk is dat een soort afweermechanisme dat door de eeuwen heen steeds is ontwikkeld. In het bijzonder de reclame heeft dat feit reeds lang geleden onderkend en maakt druk gebruik van bewegende dingen om de aandacht te trekken. We zullen onze aandacht richten op een elektronisch gestuurd looplicht, zoals bijvoorbeeld wordt toegepast bij lichtreclames.

Correctie ELO 9 "deurbelslot" blz. 34
Bij de printtekening (fig. 6) zijn in de componentenopstelling foutjes geslopen. Weerstand R1 en R3 moeten worden verwisseld en diode D1 moet worden omgekeerd.

Correctie ELO 12
In het schema van de sensordimmer, blz. 37 fig. 2 links onderaan, staat op de plaats van de nulleider "extra sensorknoppen", i.p.v. nul.

Telefonisch vragenuurtje

Voor technische problemen en vragen over ELO kunt u direct terecht bij de redactie van ELO. Hierdoor is het telefonisch vragenuurtje vervallen op de maandagavond van onze medewerker de heer J. Boterman in Winterswijk.
Voor u de telefoon pakt, bedenkt u dan wel even of u niet beter uw probleem op papier kunt zetten. U zult het met ons eens zijn, dat telefoongesprekken meestal langer duren dan wenselijk is en niet altijd leiden tot de gewenste oplossing. In ieder geval zullen wij zorg dragen voor een spoedige en correcte afhandeling van uw brieven; als u tenminste zo vriendelijk wilt zijn in de brief uw naam, adres en eventueel ook uw telefoonnummer te vermelden.
Hebt u toch dringende vragen of ideeën enz. die wij beslist moeten weten, dan kunt u elke dag tussen 15.30 en 16.30 uur naar ons telefoneren.

Redactie ELO

PTT type keuring nr: AF05-270-7511-X

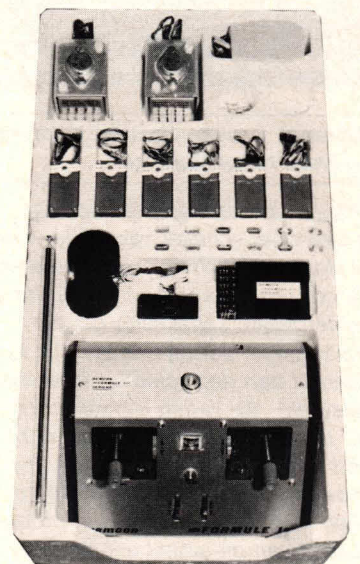
NIEUW ADRES:
Chrysantenstr. 4–6,
1031 HT Amsterdam-N.
Tel.: 020-360901

Nieuwe openingstijden:
maandag t/m vrijdag 8.15-17 uur
donderdag tot 18 uur en 19-21 uur
zaterdag 9-13.30 uur

UW RADIOSET ?

6 kanalen zender,
alle kanalen proportioneel
met varta deac accu's 500 DKZ
6 kanalen ontvanger,
met varta deac accu's 500 DKZ
laadapparaat voor beiden

incl. pluggen en kabels
set geijkte kristallen
leerling-leraar kabel
met 2 servo's SR 303 699,— incl.btw
met 3 servo's SR 303 777,— incl.btw
met 4 servo's SR 303 855,— incl.btw



ELEKTRONIKA 2000 BV

Brieven aan ELO

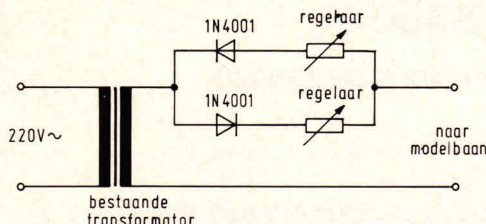
De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

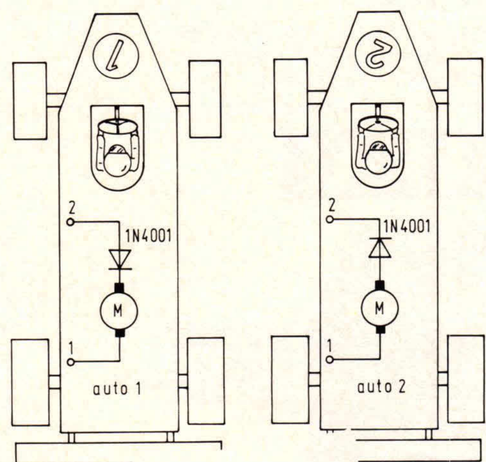
Model autobaanregeling

Met deze schakeling kunnen twee auto's op het zelfde baanvak onafhankelijk van elkaar worden geregeld (d.m.v. twee dioden in het voedingscircuit en één diode in iedere auto). Met behulp van regelaar 1 kunnen we het negatieve deel van de sinus regelen en met regelaar 2 het positieve deel. De dioden in de auto's zorgen ervoor dat de ene auto slechts op de positieve spanning zal reageren en de andere op de negatieve.

Aangezien de auto's nu op een halve periode rijden zullen ze iets aan snelheid verliezen, dit is op te vangen door een trafo met een iets hogere uitgangspanning te kiezen, dan de bestaande. Deze regeling is ook zeer goed te gebruiken voor modeltreinen.
(Maar zijn dan niet omkeerbaar! – Redactie ELO).

A.H. Koster, Apeldoorn





Lassen van Geluidsfilms

Als enthousiast filmer heb ik sinds kort de sprong gewaagd om met geluidsfilm te beginnen. Hoewel ik van vrienden en kennissen heb gehoord, dat het lassen van dit soort films problemen geeft, omdat bij het afdraaien een hinderlijke geluidsonderbreking op de plaats van de las hiervan het gevolg zal zijn.

Mijn vraag is nu deze, hoe kan ik het beste lassen zonder dat er sprake zal zijn van storende invloeden op de plaats van de las?

E. Wouters, Berchem (België)

Zowel met natte lassen als met tape-lassen in geluidsfilms met stripe behoeven geen geluidsonderbrekingen voor te komen.

Maar dan moet men wel de juiste apparaten gebruiken voor de natte las en speciale plak-tapes voor de droge las.

Bij de natte las-apparaten dienen de beide filmeinden van een schuin-afgeslepen voeg te zijn voorzien door een speciaal slijp-apparaat; zodat de film nergens dubbel is geplakt maar de einden z.g. stomp zijn gelast. Zou men de einden recht afsnijden, dan is het aanhechtoppervlak te gering en daarom maakt men de las schuin. Deze apparaten zijn er o.a. van AGFA, Eumig en ook zijn er heel behoorlijke apparaten van kleinere Duitse firma's.

Bij de plaktapes moet men dát type kiezen, waarbij de achterkant volledig doch de voorkant (waar de tape op zit) niet in zijn geheel wordt beplakt. Zodoende blijft het geluidspoor vrij.

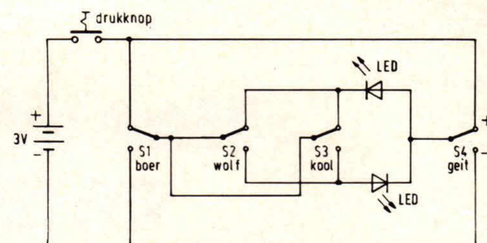
Uit persoonlijke ervaring kunnen wij zeggen, dat de geluidsonderbreking miniem is bij beide systemen. Maar wat de houdbaarheid van de las aangaat hebben plaktapes de voorkeur. Nu is uit uw brief niet op te maken of u de tape hebt laten aanbrengen vóór of ná het lassen. Want ook dat kan schelen. U moet eens een proef nemen, door de film op een ander type apparaat af te spelen. Gebeurt het daar óók, dan is er iets mis met uw lassen.

Het beste is om de film op een willekeurige plaats door te knippen en die met plaktapes op de hiervoor beschreven wijze te plakken. U ervaart dan direct of dat wél of niet gaat.

"Wolf en geit" – circuit

Met veel genoegen lees ik ELO vanaf het eerste nummer in 1977, en ben ELO-abonnee sinds de overschrijving van PE.

ELO is een goed verzorgd elektronicablad, met steeds veel praktische circuits.



Het onderwerp waar ik over schrijf is het denksportprobleem elektronisch opgelost. "De boer, de geit en de wolf" van Arno Ruff. (ELO 2, 1978). Dat is zeker een aardige manier om een toepassing van het IC 7400 aan te tonen. Maar, ik heb een eenvoudiger circuit bedacht, zonder IC en zonder de 4 dioden en de 2 weerstanden. Ook een kleinere batterij.

De schakeling die dan overblijft bevat: 4 schakelaars (1 x om) en 2 LED's, batterij 3 V. Eventueel ook de drukknop.

Als u gelegenheid vindt mijn "wolf en geit"-circuit in ELO te publiceren, mijn dank.

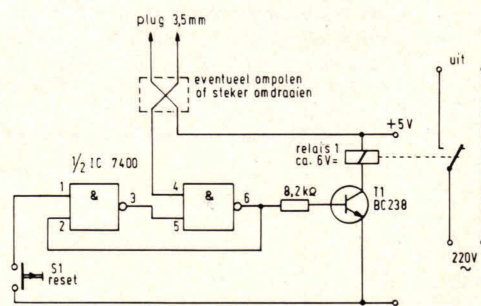
A.L. Moscow, Amsterdam

Radioprogramma's opnemen

Met onderstaande schakeling kan men met de bandrecorder radio programma's opnemen. tijdens afwezigheid. De plug van 3,5 mm wordt in de oortelefoonuitgang van een wekkerradio gestoken. Deze wordt ingesteld op het gewenste uur. De spanning die dan verschijnt (LF-signaal) op de uitgang zorgt ervoor dat de RS-flipflop wordt geset en het relais aantrekt. Ook wanneer de radio geen signaal meer levert, blijft het relais geactiveerd. Men kan het weer uitschakelen door op S 1 te drukken.

Opgelet: de schakeling werkt slechts indien de polariteit van de 3,5 mm plug juist is aangesloten. Men kan dit niet van te voren weten, omdat alles afhangt van het merk van de radio. Bij slecht resultaat dus, gewoon even ompolen.

G. Van Espen, Kessel-Lo (België)



Hoe de Willem Ruis Show en Studio Sport Extra uw TV-avond kunnen bederven.



Met 'n Akai Video Cassetterecorder blijven dit soort tonelen u bespaard.

't Was zo gezellig bij de koffie. Daarna die prachtige natuurfilm op de buis. 'Mooi die natuur,' zei Pa. En Moe vond de hertjes zo lief. 'Schattig.'

't Is me een wereld,' mompelde Pa toen het Journaal was afgelopen. Hij schakelde over naar de voetbalwedstrijd op het andere net.

't Zal me benieuwen of Oranje 't redt vanavond,' zei hij.

'Wat, jij met je voetbal! Ik kijk naar Willem Ruis,' riep Moe boos. En toen had je de poppen aan het dansen. Zelfs in de beste families komt dat voor.

Naar één programma kijken en 't andere intussen opnemen.

Met de Akai VS 9300 Video Cassetterecorder was 't nooit zo ver gekomen. Die neemt de voetbalwedstrijd op terwijl u naar Willem Ruis kijkt.

Als die show is afgelopen, dan kunt u rustig 't voetballen zien.

Niet één keer, maar zo veel keer als u wilt.

Als pa overwerkt, hoeft hij 't voetballen niet te missen.

Want Moe zet de wedstrijd wel even op de Akai VS 9300. Kan 'ie de volgende morgen op z'n dooie gemak kijken. Sterker nog: Zelfs als er niemand thuis is, kunt u programma's opnemen.

Simpel door van te voren de tijdklok op 't gewenste moment in te stellen. Zodra het moment aanbreekt, begint de videorecorder automatisch met opnemen.

En zo hoeft u geen enkel programma te missen.

De Akai VS 9300: het einde van veel geharrewar en begin van méér TV-plezier!

Zo is dat. Ruzies over naar welk programma we gaan kijken, zijn met de Akai VS 9300 verleden tijd.

Hoera, lang leve Akai Video.

AKAI



Fodor Radio B.V.,
afd. Akai Video,
Achterklooster 2,
3011 RA Rotterdam,
tel. 010 - 11 40 60/
33 14 33.



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Nederland:
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700 91911 Postgiro 861221, telex 49540
België:
Desguinlei 102, bus 7, 2000 Antwerpen
Tel.: 031-387986, telex 33649 kluwerb

Bankrelaties:
Nederland:
Algemene Bank Nederland, Deventer
no. 596247265
België
Abonnementen: KBnr. 408-0012005-42
Advertenties: KBnr. 408-0012007-44

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur
Tj. Venema

Medewerkers:
ir. S.J. Hellings, H. Leydens,
ir. F.H.J.F. Janssen, D. Winia.
drs. W.D.M. Janssen,

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger, Christian Rockrohr,
Winfried Knobloch, Ekkehard Scholz.
Henning Kriebel,

Abonnementen:
Nederland:
Jaarabonnement (excl. 4% btw) **ƒ 33,25**
Losse nummers (incl. 4% btw) **ƒ 3,45**
Buitenland **ƒ 96,– per jaar**
Luchtposttarieven op aanvraag
België:
Jaarabonnement F 595,– (incl. 6% btw)
Losse nummers: F 60,– (incl. 6% btw)

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Nederland:
Advertentiereserveringen
H. Smienk tst 1471
Advertentieverkoop
F. Beffers tst 1495

België:
Advertentie-exploitatie: mevr. J. Raeymaeckers
Reclame en promotie: Güther Götzfried

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB Federatie van de Periodieke Pers voor België



Geachte ELO-lezer

Van 15 tot en met 18 februari 1979 zal voor de tweede maal de nationale manifestatie "TECHNIEK IN VRIJE TIJD" te Utrecht plaatsvinden. Gezien het overweldigende succes van de eerste manifestatie, in mei van vorige jaar (80.000 bezoekers), is thans de Bernhardhal – de grootste hal van de Jaarbeurs in Utrecht – voor dit doel gereserveerd.
In deze hal van ruim 20.000 m² oppervlakte kunnen alle deelnemers beter en overzichtelijker worden ondergebracht. De bezoekers krijgen meer ruimte om alles goed te kunnen bekijken en door middel van tribunes kunnen veel meer mensen tegelijkertijd genieten van de talrijke demonstraties die zullen plaatsvinden. Op de demonstratieruimten zullen regelmatig shows worden gehouden met radiobestuurde schepen, race-auto's, stockcars, helicopters, enz.

Nieuw initiatief

"Techniek in vrije tijd" stelt dit jaar gratis ruimte beschikbaar aan amateuruitvinders. In een speciaal voor dit doel gereserveerde ruimte kan iedere hobbyist, die meent iets te hebben uitgevonden, zijn vinding demonstreren. Amateuruitvinders dienen zich echter vooraf schriftelijk aan te melden bij de Jaarbeurs.

Het Heelal

De Stichting 'De Koepel' uit Utrecht verzorgt – in samenwerking met vele landelijke en plaatselijke organisaties – een grootse inzending op het gebied van sterrenkunde, meteorologie, ruimtevaart en -onderzoek. Op deze inzending zal de bezoeker kunnen ervaren hoe reeds met eenvoudige middelen interessante waarnemingen kunnen worden gedaan.
Ook de Jonge Onderzoekers zullen evenals vorige jaar wederom met een tentoonstelling aan de manifestatie deelnemen.

"Snert" wedstrijden

De SUL (Stichting Utrechtse Lijnbesturing) organiseert op het terrein vóór de Bernhardhal internationale winterwedstrijden voor lijnbestuurde vliegtuigen. Deze wedstrijden, ook wel de 'snert' wedstrijden genoemd, vinden altijd doorgang onder welke weersomstandigheden dan ook. Op 15 en 16 februari is de training; de echte wedstrijden vinden plaats op 17 en 18 februari.

Modelbouw

Op het gebied van de modelbouw zijn de verwachtingen hoog gespannen.
Inzendingen zijn aangekondigd van schepen, treinen, stoommachines en andere werkstukken van actieve vrijetijdsbesteding. Het blijft echter niet bij modellen, want ook een heuse stoomlocomotief, van de lijn Hoorn . . .Medemblik, zal in de hal worden tentoongesteld.

"Techniek in vrije tijd 1979" biedt meer dan in een kort tijdsbestek kan worden verteld. Van luchtvaart tot elektronika, van foto- en filmamateurs tot tinnen figuren, van de ruimte- tot de miniatuurauto. Kortom voor iedere technische hobbyist is er iets te vinden.

Openingstijden

De manifestatie van modelbouw en andere technische hobby's "Techniek in vrije tijd" vindt plaats van 15 tot en met 18 februari 1979 en is dagelijks geopend van 10.00 . . .18.00 uur.
In samenwerking met de Nederlandse Spoorwegen worden op vele stations voordelige trein/toegangsbiljetten verkocht.
Tot ziens op "Techniek in vrije tijd".

Redactie ELO.

Aristona



Onlangs is Aristona op de Nederlandse markt verschenen met een nieuwe serie HiFi-apparatuur. Het opvallende is de fraaie, stijlvolle en moderne vormgeving en de technische specificaties.
Eén van Aristona's topmodellen de AR3300 HiFi-combinatie bestaat o.a. uit een versterker van 2 x 34 W sinus bij 4 Ω uitgangsvermogen, een HiFi stereo cassettedek en een HiFi stereo platenspeler.
Verder zijn als bijzonderheden nog te vermelden dat de tuner geschikt is voor LG- MG- en FM stereo-ontvangst en een automatische FM stereo decoder met LED indicatie.

Federatie De Jonge Onderzoekers en Zelfwerkzaamheid

Gedurende de afgelopen zomer is in het Evoluon de Tiende Europese Philips Finale voor Jonge Onderzoekers en Uitvinders gehouden.
Naar aanleiding daarvan brengen we van deze plaats af ook onze lezers nog eens op de hoogte van het bestaan van een onafhankelijke organisatie die jonge mensen de mogelijkheid biedt zich te oriënteren op het terrein van wetenschappelijke en technische ontwikkelingen en problemen, met daarbij de nadruk op de zelfwerkzaamheid. Deze organisatie is de Federatie Jonge Onderzoekers.
Onder meer exploiteert deze federatie:

- 8 jeugdlaboratoria: laboratoria waar jongelui onder deskundige begeleiding veelsoortige experimenten kunnen doen.
- het maandblad DJO: een uniek tijdschrift, speciaal gericht op het zelf doen van experimenten.
- een informatiecentrum voor alle wetenschappelijke en technische vragen.

Landelijk Bureau: Groesbeekseweg 70, Nijmegen, tel. 080-229549.

Yamaha technieken

Muziek is niet meer weg te denken uit ons dagelijks leven, daarom verricht Yamaha voortdurend onderzoek op het vlak van elektronische muziektechnieken en de elektro-akoestiek.
Hieronder willen wij een paar technologische ontwikkelingen, waar inmiddels patent op is aangevraagd, onder uw aandacht brengen.
FM-schakeling met NFB-PLL, dit is een toepassing van negatieve terugkoppeling in de FM-demodulator met phase locked loopschakeling; deze drukt het vervormingsniveau omlaag, dankzij de uitzonderlijke stabiliteit van de componenten in de schakeling.
Piloottoon onderdrukking d.m.v. tegenfase.

De onderdrukking van de draaggolffrequentie gebeurt normaal met filters en gaat gepaard met vervormingen en met een terugval van de frequentiekarakteristieken tot zo'n 14.000 Hz. De Yamaha schakeling onderdrukt het 19 kHz piloottoonsignaal doormiddel van een 19 kHz signaal in tegenfase volledig.
De resultaten zijn verbazingwekkend: de Yamaha tuners beschikken nu over een frequentiebereik tot 18.000 Hz. De klank zuiverheid zou grandioos zijn en gelijkwaardig aan die van de beste studio-opname.

Nieuwe compactcassettes van Philips

Philips, de uitvinder van de compactcassette, introduceerde onlangs een geheel nieuwe serie cassettes waarmee een ruime keuzemogelijkheid wordt geschapen. Bij de samenstelling van deze serie is uitgegaan van het feit dat er een bepaalde relatie aanwezig is tussen de cassetterecorder, de aard van de op te nemen muziek en de prijs. Dit betekent dat de optimale gebruikskwaliteit niet altijd behoeft te resulteren in het gebruik van de duurste soort cassette.
Tot op heden werd aan dit feit weinig aandacht geschonken, wat mede te wijten was aan het veelal beperkte assortiment cassettes van de verschillende fabrikanten. De nieuwe Philips cassettes omvat in totaal elf verschillende typen (vijf bandsoorten). Vanzelfsprekend zijn al deze cassettes voorzien van het floating foil systeem, de Philips-vinding die voorkomt dat de band eventueel vastloopt in de cassette.

Bandsoort	Gebruik	Cassettesoort
Ferro	algemeen	C60, C90, C120
Super Ferro	hoge kwaliteit	C60, C90
Super Ferro I	hoge kwaliteit	C60, C90
Chromium	HiFi-kwaliteit	C60, C90
Ferro Chromium	HiFi-kwaliteit	C60, C90

Verliesarme luidsprekerkabel

Bij een goede HiFi-installatie heeft men in de meeste gevallen al alles gedaan om een zo optimaal mogelijke geluidsoverdracht te krijgen. Nu beweert men, dat de kwaliteit van het luidsprekersnoer ook nog kan worden verbeterd. Dit klinkt misschien een beetje naïef, maar dikwijls is dit een schakel waar te weinig aandacht aan wordt besteed. We wisten al wel dat korte aansluitsnoeren, van voldoende dikte (minstens 0,75 mm²) betere resultaten geven dan lange dunne draden.
Het kan nog beter aldus de fabrikant van Sound Cable. Deze kabel die wordt geleverd in lengten van 5 en 10 m bestaat uit 120 onderling van elkaar geïsoleerde aders met een doorsnee van 0,18 mm. De gelijkstroomweerstand bedraagt 10,5 milliohm per meter en de kabelindustrie is 0,15 μ H/m.



Uiterlijke kenmerken van deze kabel zijn, dat ze mechanisch gezien als zeer goed kan worden geklassificeerd en dat men zich niet moet laten afschrikken door de kleur van de kabel, die groen/rood is.
De fabrikant geeft bij gebruik van deze kabel op, dat duidelijk hoorbare verschillen zijn te bemerken, zoals een grotere dynamiek, een beter onderscheiding van klanken, vooral bij de boventonen en een duidelijke verbetering van de basweergave. Bij al deze voordelen kan men als nadeel noemen dat de prijs van deze kabel per meter ƒ 10,– bedraagt.
Inl.: Kinotechniek Handel b.v. Jan van Gendtstr. 160, Postbus 135, 1170 AC Badhoevedorp. Tel. 02968-6355.

Bison lijmen cadeau doos



De makers van Bisonlijmen hebben een geschenkendoos samengesteld, met daarin 11 verschillende lijmsoorten. De verpakking is tevens te gebruiken als opbergdoos, zodat het zoeken naar een gewenste lijmsoort tot het verleden zal behoren. Het toepassingsgebied is dan oo̊k zeer ruim te noemen. In de doos vindt u ook een boekje met lijmtips en een handige lijmwijzer. De geschenkendoos is verkrijgbaar bij warenhuizen, hobby- en speelgoedwinkels, de prijs is *f* 24,75.
Inl.: Perfecta Chemie b.v., postbus 160, 4460 AD Goes, tel.: 01100-28210.

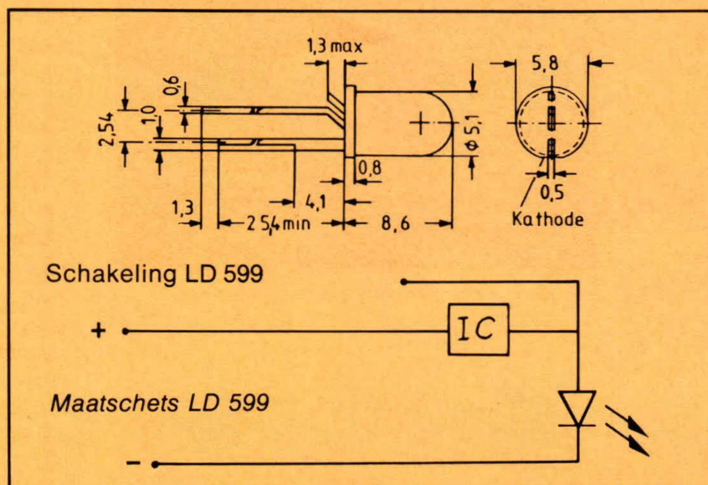
Platenreiniger



Zolang er grammofoonplaten zijn, kennen we het probleem van de vervuilde grammofoonplaat. Nu brengt Knowin-Benelux b.v. een platenwasapparaat op de markt, onder de handelsnaam Disco Antistat, die dusdanig goede resultaten geeft, dat het ons de moeite waard leek hier nog even melding van te maken. Sterk vervuilde platen blijken na een behandeling weer brandschoon te zijn geworden en tijdens het afdraaien geen last meer te hebben van ruis en spetters. Beschadigingen blijven vanzelfsprekend hoorbaar.
De schoonmaakprocedure is erg eenvoudig. We pakken een oude vuile grammofoonplaat, het mag ook een nieuwe zijn, want die zijn meestal erg statisch en we zetten de plaat in de hiervoor bijgeleverde bak, die we met Disco-Antistat vloeistof vullen. De plaat wordt een paar maal rondgedraaid tussen de borstels die zich even onder het vloeistof oppervlak bevinden. Vervolgens zetten we de plaat in het daarvoor bestemde rek om te drogen en we wachten een aantal minuten totdat de vloeistof is verdampt. Het resultaat is, dat de plaat weer als nieuw lijkt en dat deze bovendien door de antistatische vloeistof geen stof meer opneemt.
Imp.; Knowin-Benelux b.v., Bennebroekerweg 930a, Zwaanshoek, tel.: 02502-7768.

Rode licht- emitterende-diode met geïntegreerd knipper IC

Nieuwste ontwikkeling in de sector licht-emitterende-dioden bij Siemens is de LD 599 – een GaAsP-diode in rode kunststofbehuizing met *ingebouwd* knipper-IC! Deze LED, die qua afmetingen en uiterlijk geheel overeenstemt met een normale, rode LED, gaat bij het aansluiten van een 5 V voedingsspanning knipperen met een frequentie van circa 3 Hz.

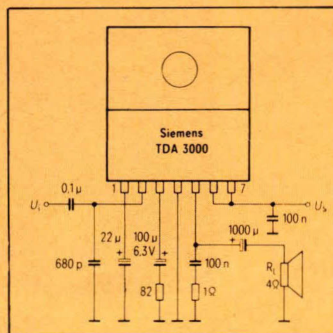


Technische gegevens LD 599

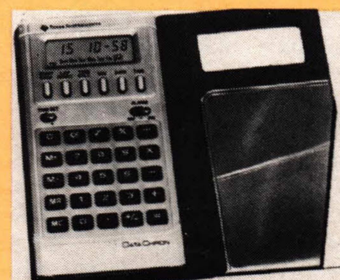
voedingsspanning	U_B	4,75 tot 5,25	V
stroom	I_F	20 (≤ 35)	mA
sperspanning	U_R	0,4	V
vermogen	P_{tot}	200	mW
lichtsterkte	I_v	1,2	mcd
knipperfrequentie	f	1,5 tot 4,5	Hz
omgevingstemperatuur	T_U	−55 tot +55	°C
golflengte		650	nm
openingshoek (halve hoek)		40	graden

15 W audiofrequent-versterker

De in bipolaire techniek uitgevoerde Siemens audiofrequentversterker TDA 3000 is in staat aan een 4 Ω belasting 15 W af te geven en werd speciaal ontwikkeld voor toepassingen in de amusementselektronica. Het maximum vermogen wordt al geleverd bij een voedingsspanning van 24 V; bij 15 W bedraagt de vervorming 10%, terwijl bij 12 W de 1% wordt gerealiseerd. De versterking van deze IC-eindtrap is 80 dB en het frequentiebereik loopt van 0,05 tot 20 kHz (−3 dB). De TDA 3000 is uitgerust met een ingebouwde elektronische zekering, die zowel bij kortsluiting als bij thermische overbelasting inwerking treedt. De kunststofbehuizing TO-220/7 is voorzien van zeven aansluitingen.



DataChron een zakrekenapparaat met interessante mogelijkheden.



De T1-1790 Data Chron van Texas Instruments is een handig en plat rekenapparaatje met een klok, stopwatch, wekinrichting met akoestisch signaal en met datum en dagaanduiding. Dit apparaatje kan afwisselend als klok, stopwatch of rekenapparaat worden gebruikt. Ook heeft het een duidelijke vloeistof-kristal afleesmogelijkheid.
De batterijen gaan 10.000 uren mee. Behalve de tijdaanduiding geeft het ook nog aan of het voor- of namiddag is. De wekker is gemakkelijk in te stellen. Het signaal is een pieptoon die maximaal 10 s duurt. De klok is blijvend in werking en kan door een druk op de knop zichtbaar worden gemaakt. De stopwatch geeft een uitlezing van uren, minuten en seconden en zelfs tienden van seconden.
De lap/reset-toets kan bij een normaal lopend uurwerk worden ingedrukt voor uitlezing.
Bij twee keer indrukken van de start/stop druktoets stopt de klok. De rekenapparaat heeft behalve de vier basis functies ook nog procenten en worteltrek-functies en verder nog een toets voor het invoeren van constanten ten behoeve van vermenigvuldigings- en deelfuncties.
Texas Instruments Holland B.V., postbus 283, Laan v.d. Helende Meesters 421 a, Amstelveen.

WIST JE,

dat een complementaire eindtrap een dode zone heeft?

Dit is belangrijk genoeg om te weten, om het enerzijds niet tot vervorming te laten komen en anderzijds, de transistor ook weer niet door te grote ruststromen te warm te laten worden.

Om te beginnen ... Wat is nu eigenlijk een complementaire eindtrap?. Precies gezegd bestaat deze, als afgebeeld in fig. 1, uit twee in serie geschakelde emittervolgers. Hoe zo'n emittervolger werkt, hebben we al in ELO7/8 en in ELO 10 „Begrijpelijke logica" kunnen lezen. Nieuw is voor ons misschien dat een van de beide transistoren een NPN en de andere een PNP is, zodat ze dus complementair zijn, dat wil zeggen elkaar aanvullen. En dat is nu juist waarin een complementaire eindtrap uitblinkt. Heel belangrijk is de symmetrische opbouw van de spanning. De professionele elektronicus zal trachten in- en uitgang op een spanning van $V_B/2$ te leggen. In ons voorbeeld 6 V. Daarbij is het voldoende voor de ingangspanning U= (fig. 1) een vaste waarde in te stellen. Dit gebeurt hier door middel van twee even grote weerstanden: R1 en R2. Omdat het hier verder een emittervolger betreft, volgt de uitgangsgelijkspanning heel gewillig de ingangsgelijkspanning, zodat tevens het werkpunt voor de schakeling in fig. 1 is vastgelegd.

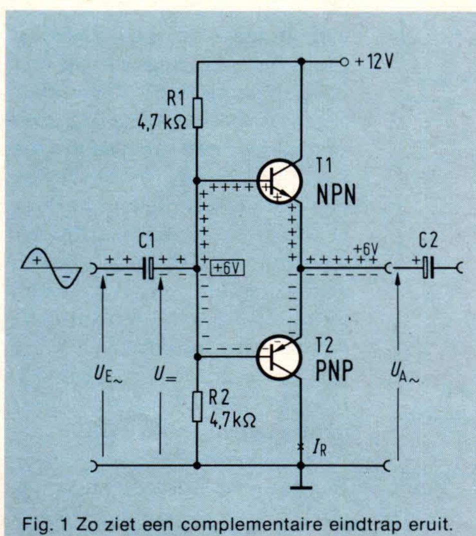


Fig. 1 Zo ziet een complementaire eindtrap eruit.

Tot zover is alles in orde. Maar nu gaan we onze uitvinding eens met een sinusvormige spanning V_E uitsturen. Een en ander is in afb. 2 (oscillogram) duidelijk te zien. Maar met de uitgangswisselspanning is het hier niet zo mooi gesteld. Deze spanning houdt lange rustpauzes, om van tijd tot tijd wat positieve en negatieve pulsen af te geven. Waaraan ligt dit? Hiervoor kijken we nog eens naar fig. 1 en het oscillogram in

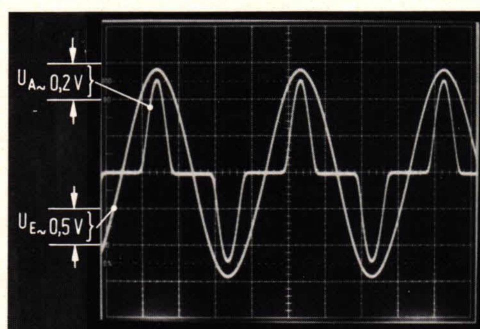


Fig. 2 Het oscillogram van de schakeling in fig. 1.

afb. 3. Bekend is, dat een siliciumtransistor pas vanaf ca. 0.6 V basis-emitterspanning in geleiding komt. In fig. 1 is deze spanning echter voor beide transistoren 0 V zodat deze sperren. T1 komt pas in geleiding als U_E ten opzichte van U_A 0,6 V groter wordt of voor het statische gelijkspanningsgedrag de basisspanning ca. 0,6 V positiever wordt dan de emitterspanning. Hetzelfde geldt voor de PNP-transistor met dien verstande echter

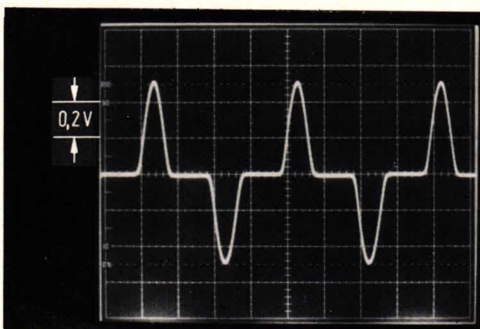


Fig. 3 Alleen de uitgangswisselspanning.

dat hier natuurlijk de negatieve halve golf aan de beurt is. Ook daaruit blijkt weer dat voor een complementaire eindtrap, beide transistors het werk samen doen.
Het gebiedt van 0...0,6 V, wordt aangeduid met "dode zone".
De NPN-transistor zorgt zoals uit fig. 1 blijkt, als emittervolger voor de positieve signalen, terwijl de PNP-emittervolger de negatieve signaalbestanddelen verzorgt. In dit geval vloeit de transistor wisselstroom voor het grootste deel door de extern aan te sluiten belastingsweerstand en maar voor een gering gedeelte door de op dat moment "niet actieve" transistor.
Terug naar afb. 3. Hier treden uitsluitend de positieve en negatieve pieken van de sinusspanning op, die groter dan 0,6 V zijn. Op het moment dus dat de transistor in geleiding is. Dit leidt echter – in het bijzonder bij signalen met kleine amplitude – tot aanzienlijke vervorming. Het kan zelfs zo ver komen dat een sinusspanning van <1,2 V tt de uitgang helemaal niet bereikt.
In dit geval kan een schakeling als in fig. 4 nuttige diensten bewijzen. Over de dioden D1 en D2 valt 0,6 V; in totaal dus een voorwaartsespanningsval van 1,2 V, zodat de transistoren T3 en T4 ieder een voorinstelspanning van 0,6 V hebben gekregen. In fig. 4 is de spanning verder-6; 6,6 en 5,4 in de schakeling aangegeven. Is de ruststroom T_R in fig. 1

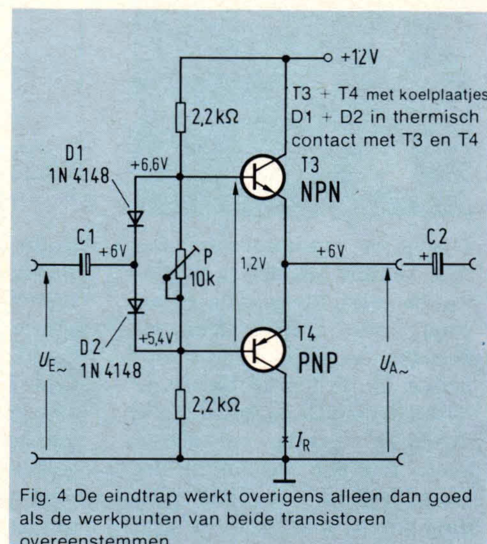


Fig. 4 De eindtrap werkt overigens alleen dan goed als de werkpunten van beide transistoren overeenstemmen.

gelijk aan nul, in fig. 4 wordt deze met P ingesteld. Het verdient aanbeveling om dit bij ca. 1 % van de maximaal toelaatbare collectorstroom te doen. Bij een transistor in T039 omhulling bedraagt I_R ca. 5 mA. Problemen gaan zich voordoen wanneer T3 en T4 sterk worden belast en daardoor erg warm worden. Dit kan tot stijgen van de collectorstroom en daarmee tot thermische overbelasting van de transistor leiden. Dus: zekering inbouwen! Of – en dat is een elegantere methode – de beide dioden D1 en D2 in thermische contact met de transistor brengen en daarbij vooral de thermisch geleidende pasta niet vergeten. Zoals afb. 5 laat zien, verloopt van een dergelijke diode de doorlaatspanning met stijgende temperatuur. De doorlaatspanning neemt af en hiervan kan men bij de complementaire eindtrap handig gebruik maken. Immers: naarmate de transistor heter wordt, neemt daarmee de thermisch gekoppelde, basis-emitterspanning af, waardoor ook de collectorstroom afneemt. Moet een complementaire eindtrap als in fig. 4 met vermogenstransistoren worden uitgevoerd, dan moeten zonodig de beide weerstanden van 2,2 kΩ worden verkleind,

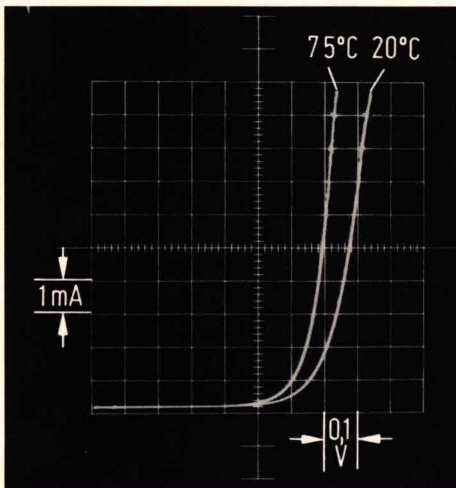


Fig. 5 Bij stijgende temperatuur verloopt bij een diode de doorlaatspanning.

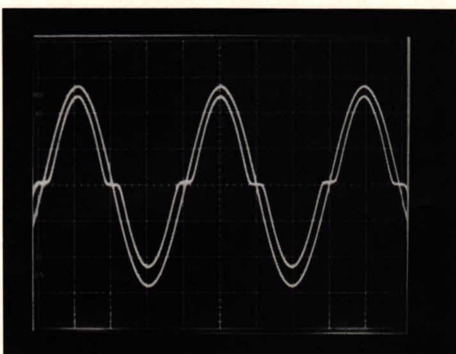


Fig. 6 Bij te kleine basis-stroom treedt de "dode zone" weer op.

om de vereiste basisstroom te kunnen leveren. Wordt deze te klein gekozen, zodat de ruststroom tot nul afneemt, dan begint weer het gebied met de dode zone. Dit laat afb. 6 zien. Hier is nog een kleine knik in de uitgangspanning te onderscheiden die bij vergroten van P in fig. 4 verdwijnt, zodat de vorm van de uitgangspanning met die van de ingangspanning overeenkomt.

Worden Darlington-transistoren gebruikt – wat een goede oplossing is als hogere vermogens nodig zijn – dan moeten dienovereenkomstig 4 dioden worden gebruikt. Ook moeten hier zonodig de beide 2,2kΩ weerstanden worden verkleind. Dat voor een complementaire eindtrap ook complementaire transistoren – dat zijn die paren PNP- en NPN-transistoren die over dezelfde elektrische karakteristiekenscharen beschikken - worden gebruikt, spreekt voor zichzelf. Gebeurt dit niet, dan kan dit tot gevolg hebben dat zo, als in afb. 7, een tweede "knik" optreedt. De transistoren hebben dan een gering verschil in U_{BE}-I_C karakteristiek.

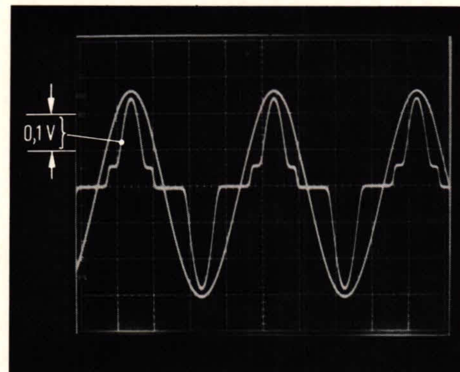


Fig. 7 Uit de uitgangspanning blijkt dat hier geen complementaire transistoren werden gebruikt.

Fig. 8 geeft een elegante oplossing voor een complementaire eindtrap. Hier wordt onder gebruikmaking van complementaire transistoren de instelling van het werkpunt omzeild. Twee voorgeschakelde emittervolgers T1 (NPN) en T2 (PNP) zorgen met hun basis-emitterspanning van 0,6 V telkens voor de juiste basisspanning voor de eigenlijke complementaire eindtrap T3 en T4. Praktisch is hierbij, dat ook bij grotere opgenomen vermogens, slechts kleine stuurstromen nodig zijn. De in fig. 8 aangegeven transistoren zijn slechts als voorbeeld bedoeld, er kunnen hier verschillende complementaire transistoren worden gebruikt. Nuttig is het de ruststroom I_R te controleren. Deze laat zich met de grootte van R1 regelen. De weerstand R aan de uitgang moet zo worden berekend dat de hoogst toelaatbare thermische belasting van de transistor niet wordt overschreden, ook niet wanneer over R een deel van het vermogen verloren gaat.

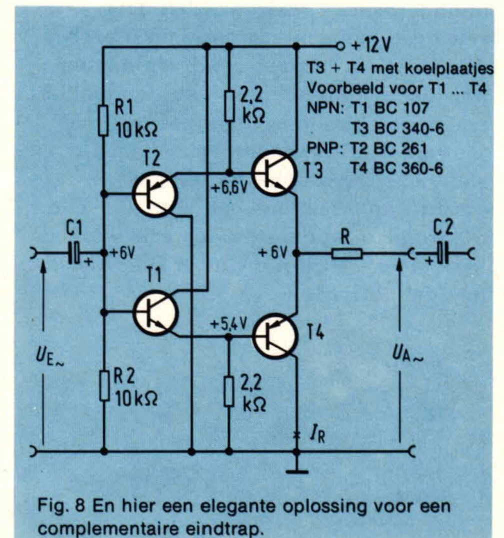


Fig. 8 En hier een elegante oplossing voor een complementaire eindtrap.

Ingang en uitgang worden om de gemiddelde voedingspanning te scheiden, over elektrolytische condensatoren aangekoppeld. Als twee even grote positieve en negatieve voedingspanningen worden gebruikt – dubbele voeding – dan voeren ingang en uitgang nul-potentiaal. Dit is nodig als dergelijke schakelingen bijvoorbeeld in de meettechniek worden gebruikt, waarbij ook lage frequenties of gelijkspanningen moeten worden doorgegeven. De waarde van C1 ligt bij 1 μF. Voor condensator C2 moet afhankelijk van de belastingsweerstand een waarde tussen 22 en 2200 μF (LF-eindtrap) worden gekozen. De dynamische uitgangsweerstand van een dergelijke trap ligt bij enkele ohms. Moet deze trap bijvoorbeeld in een meetversterker een Ri = 50 Ω leveren, dan moet voor R in fig. 8 een waarde van 47 Ω worden gekozen. De maximale uitgangspanningszwaai bedraagt ca. 0,8 V_B. Goed opgebouwd ligt de bovenste grensfrequentie bij een geschikte korte bedrading en transistoren met hoge f_T, ver boven de 20 MHz. Het voordeel dat stroomuitsturing in beide richtingen – ten opzichte van eenvoudige emittervolgers – plaats vindt, ontsluit een groot toepassingsgebied voor de complementaire eindtrap.

(D. Nührmann.)

Dat geluid de zeggingskracht van beelden in hoge mate kan ondersteunen is, dunkt ons bekend. Het gebruik van een grammofoonplaat, met bijvoorbeeld muziek uit het land waarvan de beelden die we te zien krijgen afkomstig zijn, versterkt de indruk die van het beeld uitgaat en legt een verbinding tussen de beelden, zodat zij tot een nagenoeg ononderbroken reeks worden. Het schrijven van een passende tekst en het uitzoeken van achtergrondgeluiden en muziek kost misschien wel enige moeite maar geeft een geweldige hoeveelheid plezier. Wanneer men een stereobandrecorder heeft en een diastuurapparaat met een automatische diaprojector – in deze tijd werkelijk geen luxe meer – staat niets meer diaprojectie met geluid in de weg.



diaprojectie met geluid

Dia's met geluid

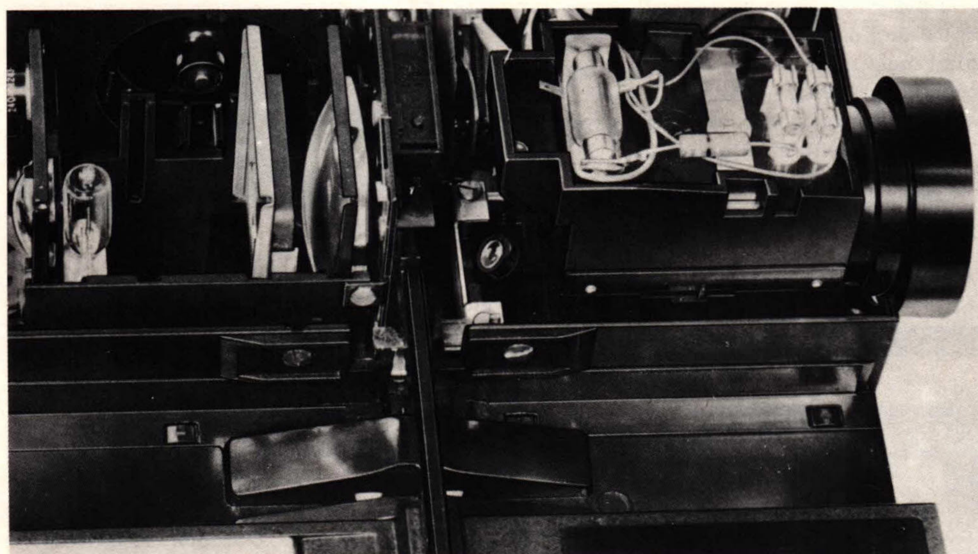
Ondanks de verleidelijke smalfilmtechniek werd de dia niet verdrongen. Beeldkwaliteit en lichtsterkte maken de dia ijzersterk. Wanneer men dan ook nog bij de opname aan een zekere beeldvolgorde denkt, die dan later met passend geluid door een automatische projector loopt dan komen we al heel dicht bij de sensatie die film kan geven. Afgezien van alles is diafotografie minder belastend dan filmen.Uit het allegaartje van dia's komt later toch altijd nog wel een serie te voorschijn. Bij filmen moet het snijden alles redden om een zekere beeldsamenhang te verkrijgen. Daarbij komt dan nog een fikse hoeveelheid "geluidswerk", ondanks steeds eenvoudiger werkwijzen. Een goed verzorgde geluidsdiapojectie, waarbij het oog van de toeschouwer op de afzonderlijke beelden kan blijven rusten, zal menigeen verbazen na het bekijken van een kom-ga-zit-sta-film.
De tijd van met de hand bediende diaprojectoren waaraan men in het donker ook nog zijn vingers kan verbranden, is toch wel voorbij. Automatische projectoren zijn nagenoeg voor iedereen betaalbaar en talrijke aanbiedingen hebben al menigeen bekeerd. Bij automatische projectoren vindt de diawisseling meestal via afstandsbediening plaats.
Door een druk op de knop wordt een stroomkring gesloten en daarbij wordt bijvoorbeeld met een elektromagneet de beeldwisselautomaat met de continu draaiende ventilatormoter gekoppeld (afb. 1). De beeldwisseling verloopt naar gelang het type projector meer of minder snel en geruisloos. Enige projectoren hebben een ingebouwde tijdklok, die voor een beeldwisseling zorgdraagt ook zonder druk op de knop. De gewenste projectieduur kan men met een potentiometer instellen. Daarmee wordt de tijd, dat het beeld "in" staat, vastgelegd (systeem berust op de werking van een astabiele multivibrator).

Eigenlijk is er maar één goede manier van werken bij geluidsdiaprojectie.

Bij geluidsdiaprojectie werken projector en band- of cassetterecorder, verbonden door een stuurapparaatje, nauw samen. Naast spraak en/of muziek worden op de band nog extra pulsen gezet, die later bij het weergeven een relaisschakeling in het stuurapparaat bekrachtigen en op die manier weer een stroomkring voor de elektromagneet in de projector sluiten.
Er zijn verschillende methoden om markeringen of commandosignalen op de band vast te leggen, die dan later de beeldwisseling in de projector te weeg brengen. Zo kan men bijv. "schakelfolie" of geleidende lak op de rugkant van de band aanbrengen en die vervolgens met een sleepcontact aftasten.
Ook duidelijke felle merktekens of doorzichtige folie, die fotoelektrisch worden afgetast kunnen de commando's tot beeldwisseling geven. Maar deze methoden maken correctie moeilijk en garanderen niet steeds een exacte wissel (vervuilde folie of contacten). Bovendien kan het bandtransport door op- of ingeplakte folie worden gestoord.

Geluid met stereo band- of cassetterecorder.

De elegantste manier voor geluidsdiaprojectie is de markering van de beeldwissel met laagfrequente impulsen: maar dan heeft men wel een


Afb. 1 Beeldwisselautomaat van de dia-projector 250 AV met automatische scherpte instelling van Agfa-Gevaert.

stereorecorder nodig. Zo'n recorder heeft twee koppen en twee versterkers, zodat één spoor voor spraak óf muziek één spoor voor de beeldwisselpuls ter beschikking staat.
Het stuurapparaat voor de laagfrequentpulsen (meestal 1000 Hz) bestaat uit een pulsgenerator die na een druk op de knop een puls van nauwkeurig gedefinieerde duur op het vrije spoor van de band zet (één stereokanaal). Bij het weergeven wordt deze puls versterkt en stuurt een relais aan, dat weer de beeldwissel in de projector verzorgt (fig. 2).
Bij gebruik van een mono-bandapparaat zou een extra geluidskop en versterker moeten worden ingezet, die in een stereo-apparaat al aanwezig zijn. Bij de meeste stereocassetterecorders is de kanalenscheiding ontoereikend, zodat men de 1000 Hz beeldwisselpuls ook kan horen omdat hij ook een beetje op het andere spoor terecht komt. Een wezenlijk voordeel van dit procéde ligt daarin dat men verkeerd geplaatste beeldwisselpulsen direct kan wissen en corrigeren.
Speciaal voor geluidsdiaprojectie (ook voor lipsynchrone geluidsfilm) ontwikkelde Philips de cassetterecorder N2209AV automatic. Het monohalfspoorapparaat heeft twee koppen één voor spraak en de andere voor opnemen en weergeven van beeldwisselpulsen. Gedurende het afluisteren van tekst en muziek worden de LF-pulsen via een druk op de knop door het stuurapparaat (Philips LFD-3442) op het tweede, nog vrije spoor gegeven (afb. 3). In verbinding met een HiFi-versterker is het geluid wezenlijk beter dan uit de ingebouwde luidspreker.
Wie geen stereobandapparaat heeft, kan met het diastuurapparaat N6400 (Philips) bijna iedere bandrecorder voor geluidsdiaprojectie gebruiken. Het stuurapparaat wordt eenvoudig opzij, meestal rechts tegen het bandapparaat geplaatst en de geluidsband loopt bij opnemen en weergeven via een extra geluidskop (hoogte in te stellen) op de opwikkelspoel. De beeldwisselpulsen worden steeds op spoor 4 opgenomen (afb. 4d en fig. 4b).
Om de geluidsopnamen makkelijker te maken biedt Agfa de zogenaamde Agfaton aan. Ook zonder mengpaneel worden microfoon en andere geluidsbronnen gemengd; daarnaast bevat het een stuurapparaat voor dia-projectie en bandrecorder (afb. 5a en fig. 5b). Bij spraakopname zijn automatisch alle overige signalen voor de duur van het microfoon gebruik wat geluidsterkten betreft


Afb. 3 Geluidsdiaprojectie met de cassetterecorder N2209AV automatic en stuurapparaat LFD-3442 (Philips).

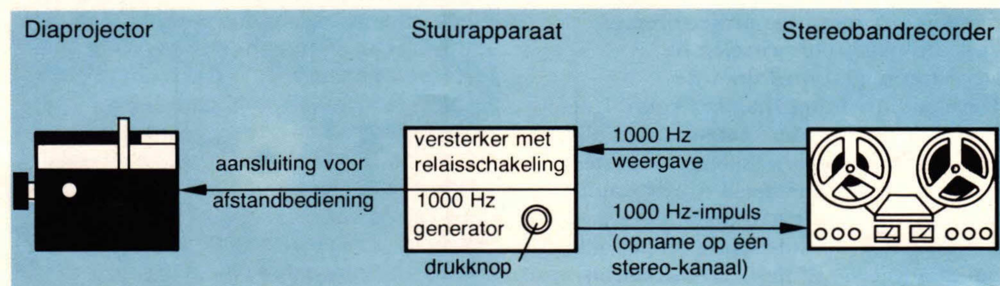


Fig. 2 Opstelling van een geluidsdiaprojectie met stuurapparaat en stereobandrecorder


Afb. 4a Dia-stuurapparaat N6400 van Philips.

teruggezet. Muziek wordt dus bijv., al naar gelang de afstand waarop de microfoon wordt besproken en de sterkte van de geluidsbron meer of minder verzwakt en door het invoegen van spraak naar de achtergrond gebracht. Terwijl Agfaton een combinatie van diastuurapparaat en "inblend-automatiek" is, biedt Philips een "overblendadapter" apart aan.

beeld praten, of branding van de zee in een totaalopname te horen zijn. Dat soort geluid moet maar aan de bewegende film worden overgelaten. Gedurende de muziek/spraak opname, worden ook de beeldwisselpulsen op de gewenste momenten met het stuurapparaat gegeven. Beschikt men over een play-back-mogelijkheid, dan kunnen deze



Multivisie-projectie.

samengestelde of ook wel afzonderlijke beelden op een projectiescherm of matglas (doorzichtprojectie). Via een centraal stuurapparaat, dat via een met kunststofnokken voorziene mat gemakkelijk te programmeren is, kunnen maximaal 23 projectoren worden gestuurd. Afhankelijk van het programma worden zij tegelijk in- of uitgeschakeld. De beelden voegen zich samen, "bewegen" zich over het projectievlak en verdwijnen. Overal vloeiende overgangen, alles in beweging. Daarbij wordt dan nog stereo-geluid gegeven en multivision overtreft misschien zelfs de film.

M. Heysinger

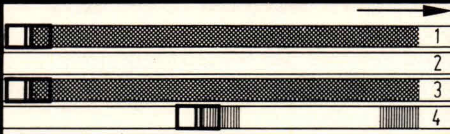
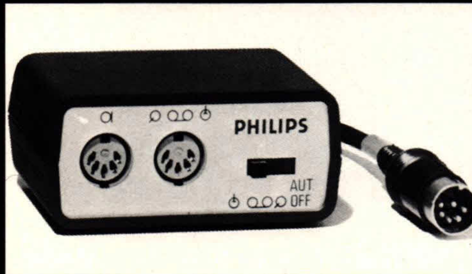
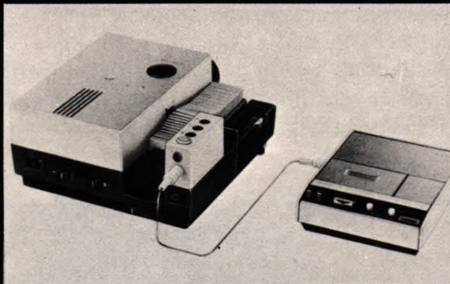


Fig. 4b Voorbeeld van de bezetting van sporen bij een viersporenstuurapparaat. Stereo-muziek en spraakopnamen worden op spoor 1 en 3, de impulsen op spoor 4 opgenomen. De band kan maar in één richting worden afgespeeld.



Afb. 6 "Overblend"-adapter N6728 voor automatisch mengen (Philips)



Afb. 5a Agfaton-stuurapparaat met mengautomaat aangesloten op een diaprojector

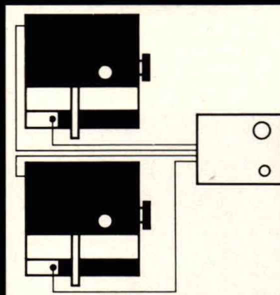


Fig. 7 Agfa-Diamix "Overblend"-inrichting (beelden over elkaar in- en uitvoeren) met twee projectoren die beurtelings werken (schets zonder geluidsdeel).

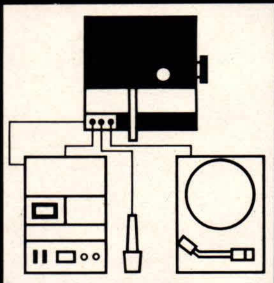


Fig. 5b Microfoon- en grammofoonsignaal worden automatisch gemengd (Agfaton) en met de beeldwisselimpulsen op de cassetterecorder opgenomen.

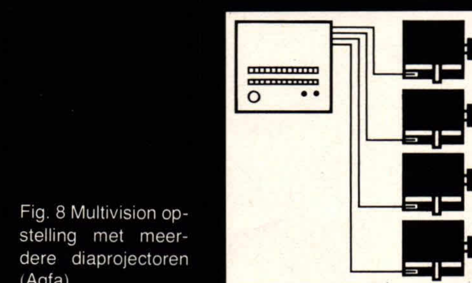


Fig. 8 Multivision opstelling met meerdere diaprojectoren (Agfa)

Enige tips voor geluidsdiaprojectie.

Nadat men de dia's tot een afgeronde opeenvolgende reeks heeft geordend, schrijft men de tekst, die ook over meerdere beelden heen kan lopen. Letten we erop, dat we niet in de eerste plaats gaan verklaren, wat zonder meer al op de plaatjes is te zien, maar we vullen de beeldinhoud aan met toelichtingen. Vele beelden spreken voor zich. Al in het manuscript brengen we de beeldwisselmarkeringen aan. Let u daarbij op mogelijke korte tijden van beeldprojectie. Muziek, geruis en spraak worden naar wens gemengd. In ieder geval moet men met de keuze van achtergrondgeluid voorzichtig zijn. Marktgeluid, vliegveld- en straatlawaai kan nog net. Maar nooit moet iemand in het beeldwisselpulsen ook later worden gegeven. Bij de projectie moet het geluid uit de richting van het geprojecteerde beeld komen, letten we daar goed op.

Geluidsdiaprojectie met vloeiende beeldopeenvolging

Echt geraffinieerd wordt de projectie eigenlijk pas met twee projectoren. Volledig synchroon wisselen de projectoren, gestuurd door de overblendinrichting Diamix (Agfa). In een vloeiende lijn, zonder "gaten" (korte tijd donker) bij de beeldwisseling, loopt de projectie af, het ene beeld wordt zonder merkbare overgang aan het andere geregen. Het absolute einde op het gebied van diaprojectie is multivision. Daarbij projecteren meerdere projectoren



Wat is eigenlijk een stroboscoop?

De stroboscoop is een optisch apparaat, dat constante of ook in frequentie veranderlijke lichtflitsen met een gebruikelijke normale flitslamp opwekt. De lichtflitsstroboscoop is bijv. voor fotografische bewegingsstudies geschikt. Wanneer meerdere flitsen in de openingstijd van de camerasluiter verschijnen, dan worden bewegende beelden op één plaatje meerdere keren afgebeeld. Met behulp van het stroboscopisch effect, kan men ook toerentallen controleren, zoals bij een platenspeler. Daarbij dient voor controle van de omloopsnelheid een stroboscopische schijf op of tegen de rand van het plateau van de draaitafel. Radiaal zijn zwarte en witte velden (strepen en banden) afgebeeld. Gedurende het draaien van het plateau schijnen ze, belicht door een wisselspanningslamp (50 Hz), stil te staan, wanneer hun aantal met het toerental overeenkomt, ondanks de traagheid van de gloeispiraal van een lamp bij 50 Hz wordt het stroboscopisch effect toch nog zichtbaar.
Bij een te hoog toerental lopen de strepen schijnbaar sneller vooruit, bij een laag toerental achteruit.

Microprocessoren & -computers

Voor hen, die niet dagelijks met de elektronica omgaan, zijn microprocessoren en -computers vaak moeilijk te begrijpen. Dit wordt in de hand gewerkt door allerlei ingewikkelde verhalen, waarbij de basisbegrippen van de hak op de tak springend worden uitgelegd. In dit artikel hopen we enige duidelijke uitleg te geven van deze moderne elektronica specialisatie. Of we er in zijn geslaagd mag u beoordelen!

De huidige elektronica was waarschijnlijk nog lang niet in dit stadium gekomen als niet de ruimtevaart een beslissende rol had gespeeld. Juist in deze techniek is het erg belangrijk ruimte en gewicht te sparen.
De elektronica werkte in de vijftiger jaren voor het merendeel met discrete componenten. Alle transistoren, weerstanden, dioden en condenstoren waren afzonderlijke componenten. Toen zag men echter al wat in complete functie-elektronica. Bepaalde schakelingen kwamen ook toen al vele malen in dezelfde vorm voor. Geen wonder dus dat men overging tot standaard blokjes waarin verschillende componenten zaten ingegoten die samen een functionele schakeling vormden.
Een voorbeeld van zo'n blokje is de zogenaamde flipflop. Dit is een eenvoudige digitale elektronicaschakeling. Fig. 1 geeft daarvan een opbouw. Zo'n flipflop heeft in principe twee ingangen: de set(S) en reset(R). Als op de S ingang een spanning wordt aangesloten, gaat transistor T1 geleiden en T2 sperren. Uitgang Q is dan hoog en de andere uitgang, met het streepje boven de Q, is laag. Dit laatste komt omdat T1 geleidt. Een streepje boven een code, zoals bij de uitgang van T1, geeft aan dat deze uitgang tegengesteld is (geïnverteerd) ten opzichte van zijn tegenhanger: de Q. Als nu in fig. 1 de Q-uitgang hoog is (spanning voert) noemen we dit meestal een "1". De andere uitgang bij T1 (ook wel Q-min genoemd) is "0". Dit is eigenlijk een gewone afspraak van: hoog="1" en laag="0". Deze afspraken treffen we in de hele elektronica aan, maar het meest bij schakelingen zoals in fig. 1. We kunnen, om zo'n schakeling eenvoudiger te zien, eigenlijk alles wat met spanning heeft te maken vertalen in "0" en "1". Als ingang S "1" is, stuurt deze de flipflop (FF). Als S "0" is, en ingang R "1", wordt uitgang Q "0" en Q-min "1". Ziet u, op dit moment denkt u al in nullen en

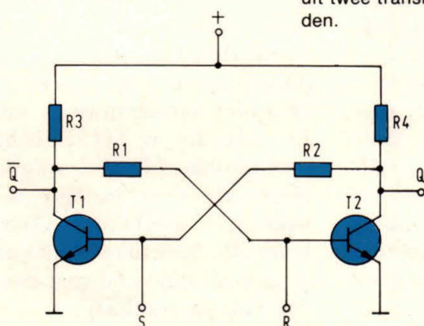
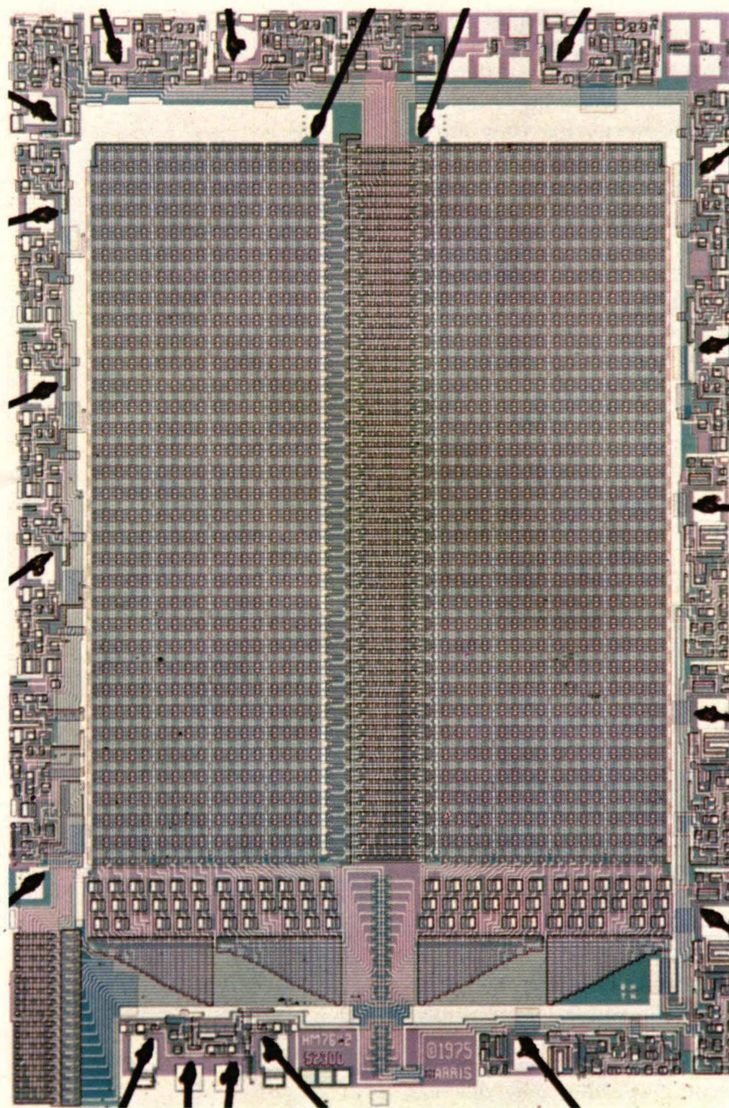


Fig. 1. Een elementaire flipflop bestaat uit twee transistoren en vier weerstanden.


PROM-1024x4 bit-van Harris Semiconductor

enen. En daar maken we in de computertechniek constant gebruik van. We kunnen namelijk in al ons denkwerk en praktische handelingen alles omzetten in nullen en enen. Daarbij staat voor een nul "nee" en voor één "ja". Gelooft u dat niet? We geven een praktisch voorbeeld. U wilt benzine gaan halen bij het pompstation. Dit proces bekijken we figuurlijk in fig. 2.

Het ja-nee proces

In het ja-nee proces kennen we de vraag, het antwoord en de opdracht. Uit de vraagstelling komt een antwoord in de vorm van "ja" of "nee". Daaruit kan een nieuwe vraag komen of een opdracht. In fig. 2 is de vraagstelling begonnen met "heb ik geld?". Ingeval "ja" wordt een tweede vraag gesteld over de autosleutels. Zijn deze, en ook de papieren aanwezig, dan volgt de opdracht "loop naar de garage", als ook de vraag "is de auto in de garage" met "ja" is beantwoord. In alle nee-uitspraken van het voorbeeld volgt eerst een opdracht met daarna weer een invoeging in het ja/nee proces.
Zo'n ja/nee vormt op zich steeds een informatie-eenheid die we

BIT noemen. Dit is de afkorting van BInary digiT, wat kan worden vertaald als eenheid met twee mogelijkheden. Deze BIT's geven ons informatie die we aanduiden met DATA.
Als eenvoudig voorbeeld stelt fig. 3 de FF van fig. 1 voor. S en R zijn de ingangen en uitgang Q is nu alleen aanwezig in de vorm van "d". In dit geval is d een heel eenvoudige vorm van data. De FF van fig.3 kunnen we inlassen in een weegbrug voor auto's.

Fig. 4 geeft hiervan de schets. Als er geen auto op de weegbrug staat, is S2 gesloten en wordt R van de FF gestuurd. De data-uitgang is nu "0". Als er een auto op de brug staat, opent S2 en sluit S1. De FF klapt nu om en de data-uitgang d wordt "1". In wezen kunnen we ook de ingangen S en R aanduiden als data. We hebben dan te maken met twee data-ingangslijnen (S en R) en één data-uitgangslijn (d). Totaal dus drie datalijnen. Bij data-lijnen handelt het altijd om signalen of processen die in binaire vorm zijn ongezet: ja/nee ofwel "1"/"0". Gaan we die binaire informatie omzetten in een functie, dan noemen we dat een INSTRUCTIE. Een aantal instructies vormen samen een PROGRAMMA. Bij een programma doen we wat met de binaire informatie. De binaire informatie uit fig. 4 op de ingangen zou bijvoorbeeld via de data-uitgang een lamp kunnen laten branden. Uiteraard is het voorbeeld van fig. 4 erg simpel.

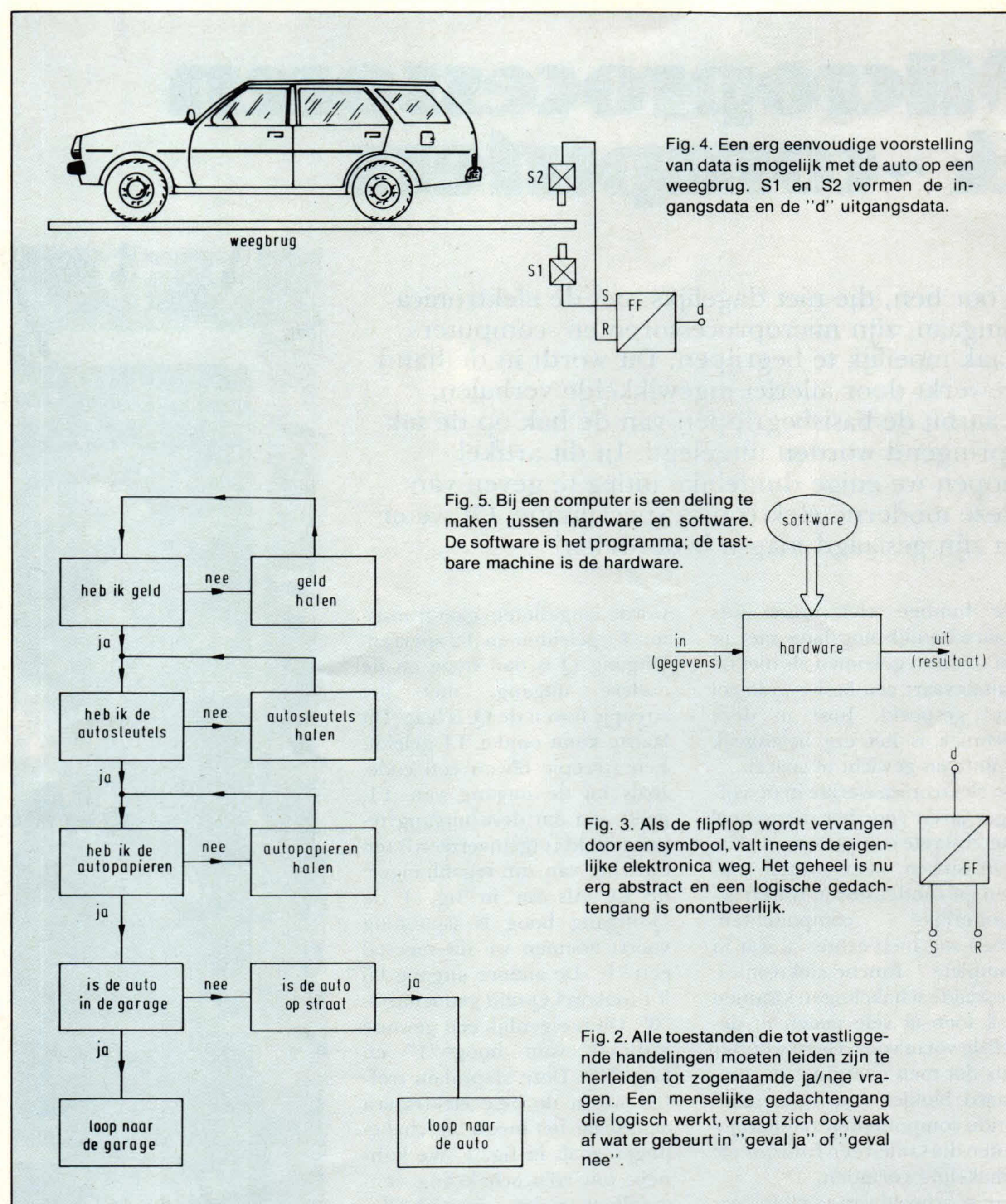


Fig. 4. Een erg eenvoudige voorstelling van data is mogelijk met de auto op een weegbrug. S1 en S2 vormen de ingangsdata en de "d" uitgangsdata.

Fig. 5. Bij een computer is een deling te maken tussen hardware en software. De software is het programma; de tastbare machine is de hardware.

Fig. 3. Als de flipflop wordt vervangen door een symbool, valt ineens de eigenlijke elektronica weg. Het geheel is nu erg abstract en een logische gedachtengang is onontbeerlijk.

Fig. 2. Alle toestanden die tot vastliggende handelingen moeten leiden zijn te herleiden tot zogenaamde ja/nee vragen. Een menselijke gedachtengang die logisch werkt, vraagt zich ook vaak af wat er gebeurt in "geval ja" of "geval nee".

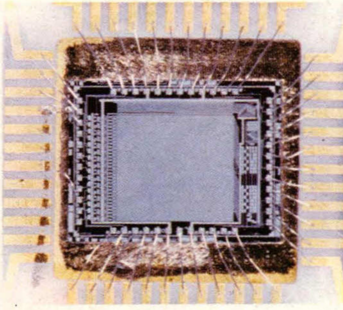
Een echt programma is een stuk gecompliceerder dan dat van fig. 4. Een apparaat waarmee we programma's kunnen uitvoeren en wijzigen noemen we een COMPUTER. Deze bestaan al lange tijd. Vroeger werkte men met de genoemde discrete componenten.

Later werden miniatuurtechnieken toegepast en ten slotte kwam de geïntegreerde schakeling.
Bij deze technieken is het mogelijk meer transistoren, weerstanden, dioden en kleine condensatoren aan te brengen (te integreren) op een basismateriaal met een oppervlakte van één vierkante millimeter. Dit werd SSI ofwel Small Scale Integration genoemd (kleine schaal integratie).
De techniek van integreren vorderde in de jaren zestig en men kon meer componenten op een vierkante millimeter kwijt. We kregen de MSI-techniek ofwel Medium Scale Integration (gemiddelde schaal integratie). Ten slotte zijn we nu aangeland in een grensgebied waar bijna geen verdere integratie mogelijk is: de LSI-techniek ofwel Large Scale Integration (grote schaal integratie). Daarbij is het mogelijk om op een paar vierkante millimeter basismateriaal duizenden FF's en andere schakelingen aan te brengen met duizenden verbindingen.

De FF's en andere basisschakelingen werden later grotere eenheden. Ze werden onderverdeeld in completere eenheden zoals rekeneenheid en besturings eenheid. Zo is het nu zelfs mogelijk om een zogenaamde centrale stuureenheid voor verschillende processen onder te brengen op één plaatje basismateriaal van ca. 25 vierkante millimeter. Een dergelijke eenheid wordt de MICROPROCESSOR genoemd. Deze vormt het hart van een MICROCOMPUTER en functioneert als centrale verwerkings eenheid (Central Processing Unit of CPU). Een CPU doet het zogenaamde besturings- en rekenwerk. En dat alles op een plaatje (chip) dat soms niet groter is dan een paar vierkante millimeter!

Hardware en software

Een veel voorkomende term in de computertechniek is hardware. Samen met de software vormt deze het complete computersysteem. Fig. 5 geeft één en ander aanschouwelijk weer. De software is het eigenlijke programma of programma's. Hardware is de tastbare elektronica: de machinerie. Daarop komt alle informatie (data/programma) binnen en gaat er ook weer uit als resultaat.



Opengewerkt Random Access Memory (2048 bits) uit een beeldschermterminal. Deze terminals maken deel uit van terminal-netwerken, terwijl het centrale computersysteem weer deel kan uitmaken van een computernetwerk. Het streven is gericht op "gedistribueerde intelligentie", waardoor steeds meer opslag- en verwerkingscapaciteit wordt verlegd van het centrale systeem naar het terminal. Behalve ontlasting van het systeem geeft dit ook het voordeel dat het terminal kan blijven functioneren wanneer de computer "down" gaat.

(foto: Nico Baaijens)

De microcomputer

Eenvoudig gezien bestaat een microcomputer uit de volgende 3 delen (fig. 6):

1. een CPU, die het besturings- en rekenwerk doet
2. een geheugen, nodig voor de opslag van het programma en voor b.v. tussenresultaten
3. in- en uitgangen voor de communicatie met de buitenwereld.

Verder moet de microcomputer ook nog op de juiste wijze worden voorzien van gegevens of zelf gegevens verstrekken die bruikbaar zijn. De hiertoe geëigende apparatuur wordt PERIPHERIE genoemd. Dit kunnen toetsenborden, TV-monitoren, schrijvers, plotters en vele andere soorten apparatuur zijn. De microcomputer vormt samen met peripherie een microcomputersysteem.
Ter verduidelijking van een microcomputersysteem zie nogmaals fig. 6.
Om te zorgen voor juiste commandotijden is een klok (generator) noodzakelijk. Verder is de computer voorzien van een uitwisbaar geheugen. Dit geheugen wordt RAM genoemd (Random Access Memory) en het wordt gebruikt voor het opslaan van tussentijdse gegevens, zowel bij het werk van de microcomputer als bij gegevens van buitenaf. Een voordeel van de RAM is, dat de informatie die er in staat kan worden veranderd. Een nadeel is, dat de informatie verloren gaat wanneer de voedingsspanning wegvalt. Dit is natuurlijk een onoverkomelijk bezwaar, wanneer het gaat om de opslag van een programma. Een programma wordt dan ook niet in een RAM opgeslagen, maar in een ROM (Read Only Memory). De informatie in een ROM gaat bij het uitschakelen van de voedingsspanning n.l. niet verloren. Een nadeel van een ROM is, dat de informatie in een ROM niet kan worden veranderd. Een ROM kan slechts éénmaal worden gevuld en dit gebeurt dan door de fabrikant, uiteraard naar de wens van de klant. Een variant op de ROM is de PROM (Programmable Read Only Memory)
Deze geheugens kunnen, met speciale apparatuur, door de klant zelf worden geprogrammeerd. De laatste tijd is er zelfs een nieuw geheugen in opmars dat zonder spanning zijn gegevens bewaard en toch opnieuw is te programmeren:
de EAROM (Electrical Alterable Read Only Memory).
In fig. 6 zien we een dikke lijn tussen alle eenheden. Over deze lijn loopt alle informatie tussen de delen van de microcomputer. In wezen bestaat deze lijn uit een aantal draden die samen BUS worden genoemd.
Om de noodzaak van verschillende microcomputerfuncties en de werking te begrijpen nemen we een praktisch voorbeeld: de elektrische grill.

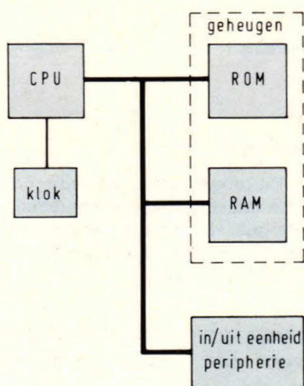
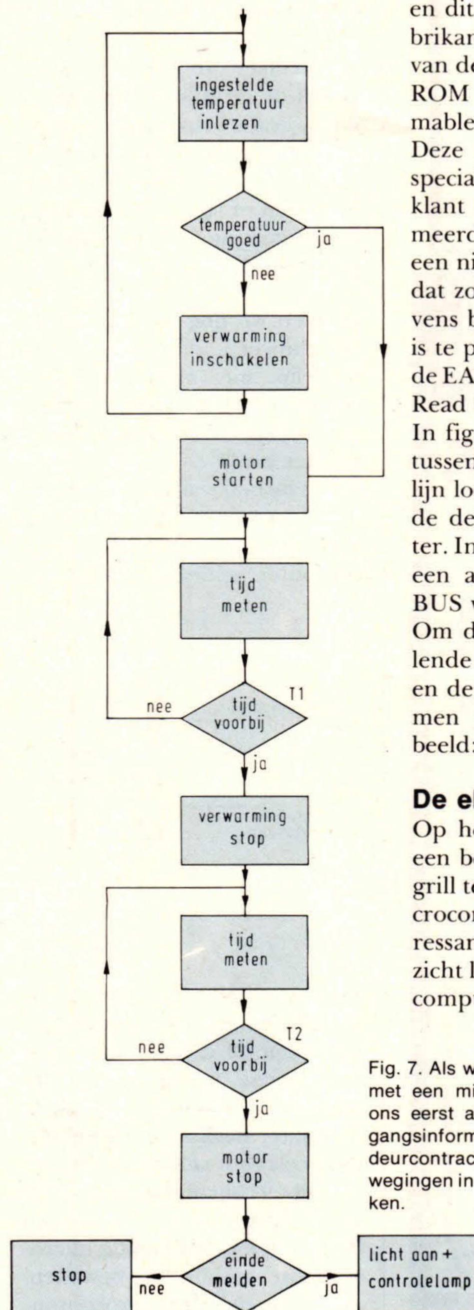


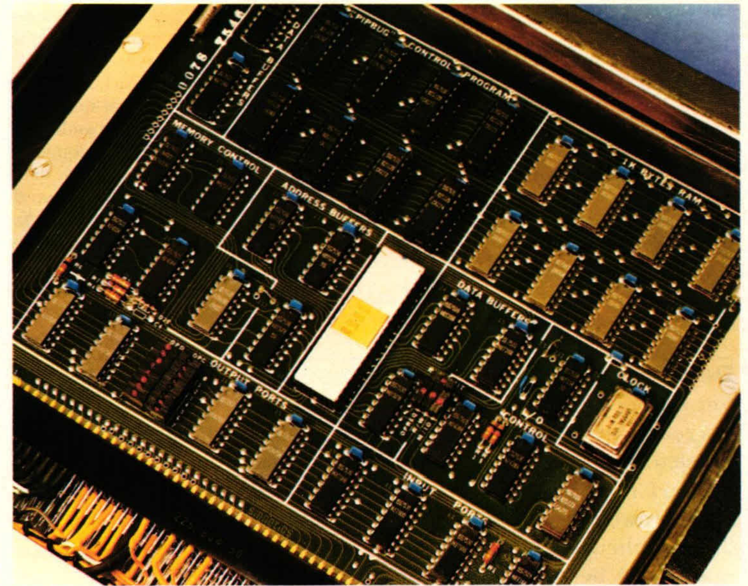
Fig. 6. Een centrale verwerkings eenheid (CPU) verzorgt in een microcomputer het besturings- en rekenwerk. Dit gedeelte noemen we bij deze materie de microprocessor. Alle eenheden van een microcomputer zijn onderling verbonden via een BUS. Deze BUS bestaat uit lijnen (aangegeven als een dikke lijn) waarover alle informatie van de microcomputer loopt.



De elektrische grill

Op het eerste gezicht lijkt het een beetje krankzinnig om een grill te laten werken via een microcomputer. Toch is het interessanter dan op het eerste gezicht lijkt. Fig. 7 geeft de microcomputer met alle externe aansluitingen (peripherie). Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de informatie op de ingangen en die op de uitgangen. Als ingangsinformatie komt bij de grill bijvoorbeeld het deurcontact, de temperatuurvoeler en de programmaschakelaar aan de orde. De nodige uitgangsinformatie is: verwarmingselement 1 en -2, motor en licht. Naast de complete hardware is natuurlijk een programma nodig dat wordt afgewerkt: de software.
Hoe een denkbeeldig programma zou kunnen lopen, geeft fig. 8 weer. Het programmabegin gaat uit van het commando: "ingestelde temperatuur inlezen". Hiermee wordt de verwarmingstemperatuur bedoeld die door de huisvrouw op het bedieningspaneel wordt ingesteld. Na het inlezen van de temperatuur vraagt de microcomputer zich af, of de temperatuur wel goed is. Is deze te laag, dan wordt de verwarming ingeschakeld. Wanneer de juiste temperatuur is bereikt dan wordt de motor gestart die de grill laat draaien. De verwarming blijft daarbij aan staan. Wanneer de verwarming de oven op de juiste temperatuur heeft gebracht, begint de tijdmeting. Zolang de tijd T1 niet is verstreken blijft de microcomputer bezig met deze meting. Bij het bereiken van de juiste tijd wordt de verwarming gestopt. Daarna valt de microcomputer in een tweede tijdmeting: T2. Is de tijd T2 verstreken, dan wordt de motor gestopt. Daarna vraagt de computer zich af of het einde van de grilltijd moet worden gemeld. Is dit via de bediening gevraagd, dan gaat het licht aan en geeft een controlelamp het einde van de grilltijd aan.
De in het begin zo vreemd lijkende grill met microcomputer heeft enige voordelen die het gebruik misschien rechtvaardigen. In de eerste plaats draait de motor pas boven een bepaalde temperatuur. Dit betekent energiebesparing. Verder stopt de motor later dan bij een conventionele grill. Pas wanneer de temperatuur redelijkerwijs is gezakt, heeft verder draaien van de motor geen zin meer.
Verder maakt de microcomputer voor ons de bediening ge-

Fig. 7. Als we een grill willen uitrusten met een microcomputer, moeten we ons eerst afvragen welke in- en uitgangsinformatie er nodig is. Zelfs het deurcontract kan uit veiligheidsoverwegingen in het proces worden betrokken.



In het midden van de print, ziet u de 265° micro processor van Sigmetics (foto: Philips)

makkelijker. In principe hoeft alleen de grilltijd, temperatuur en indicatiewens maar te worden aangegeven. De microcomputer zou zelfs kunnen bepalen, of er één of twee verwarmingselementen moeten worden ingeschakeld.

Denken we nog even voort op het ontwerp, dan is het zelfs mogelijk met gassensors aanbranden van de grillspecialiteit te voorkomen! Dit is geen fantasie, dat kan!
Het is de taak van een "software man" om een goed programma uit te denken, waarbij de microcomputer optimaal wordt benut.

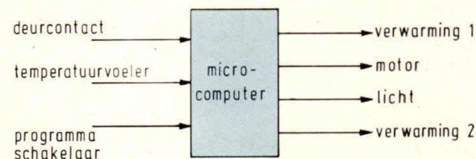


Fig. 8. Dit programma geeft een groot gedeelte van een mogelijk programma voor de grill. Het programma begin is weggelaten om het geheel niet te gecompliceerd te maken.

De capaciteit van de meest gangbare microcomputers is zo groot dat deze vaak maar voor een fractie wordt benut. Dit komt mede doordat de microcomputer slechts weinig tijd nodig heeft voor vele handelingen. In fig. 9 bijvoorbeeld komen twee tijdmetingen voor. Ruim 99 % van die tijd kan de microcomputer wel anders besteden. Hoe komt dat? De microcomputer werkt met "beveltijden" van micro-seconden. Als er om de seconde wordt onderzocht of de verwarmingstijd is verlopen, is dat voor een grill nauwkeurig genoeg. Dit onderzoek vergt misschien 20 micro-seconden. De overige 999,98 milliseconden kan de microcomputer eventueel anders besteden. Dat moet natuurlijk wel in het programma zitten.

Tot slot iets over de bevelen en vragen die in een microcomputer heen en weer rennen. Afhankelijk van de soort microcomputer worden de bevelen allemaal in een code van énen en nullen weergegeven. De interne werking van de microcomputer is voor een softwareman niet eens van groot belang: hij werkt alleen met de bevelen, ofwel de instructievoorraad die door de fabrikant is aangegeven. De instructies bepalen samen het programma.

In het eerste deel van deze serie werden behalve het basisconcept van ons mengpaneel, de afzonderlijke schakelingen van de microfoonversterker en van de niveaumeter behandeld. In dit deel worden de toonregeling, de meeluister-eindversterker, de ijktoongenerator en de beide voedingen beschreven.

Mengpaneel

Thema met variaties ***

Actieve toonregeling

De in dit mengpaneel toegepaste toonregeling werd al eerder behandeld, waarin ook de sporenzijde en de componentenzijde van het montagepaneeltje zijn afgebeeld. Het paneeltje zelf kan worden besteld onder nummer, ELO 6. Hier nog enkele opmerkingen over de werking. Bij een toonregeling is het beslist noodzakelijk, dat het gewoonlijk door RC-netwerken verzwakte signaal met twee of drie transistoren weer zo wordt versterkt dat minstens het niveau van het ingangsignaal wordt bereikt. In deze schakeling is het toonregelcircuit in het tegenkoppelcircuit opgenomen. Daardoor wordt enerzijds een enorm groot regelbereik bereikt, terwijl anderzijds de vervorming bijzonder gering is. Het in fig. 8 gegeven principeschema is een Siemens-ontwikkeling, waarvan de technische gegevens en de regelkarakteristiek in het reeds eerder genoemde artikel in ELO 1978/1 werden gepubliceerd. In de middenstand van de regelaars is de frequentiekarakteristiek recht. In de praktijk worden de regelaars echter meestal meer in de positieve richting ingesteld, zodat hoge en lage tonen iets meer worden bevoordeeld.

Makkelijker werken door ingebouwde meeluisterversterker

Niet elke bezitter van een dergelijk mengpaneel zal de beschikking hebben over studio-achtige opneem faciliteiten. Een ruimte dus waarin bijvoorbeeld wordt gemusiceerd en een tweede ruimte – door een glaswand van de eerste gescheiden – waarin de "opnameleiding" is ondergebracht. Het is dan ook handig het mengpaneel met een eindversterker uit te rusten, die zowel voor luidsprekerbedrijf als voor aansluiting van een hoofdtelefoon geschikt is. De eenvoudigste mogelijkheid is achter alle trappen van het mengpaneel een kleine meeluisterversterker uit geïntegreerde vermogen IC's op te nemen.

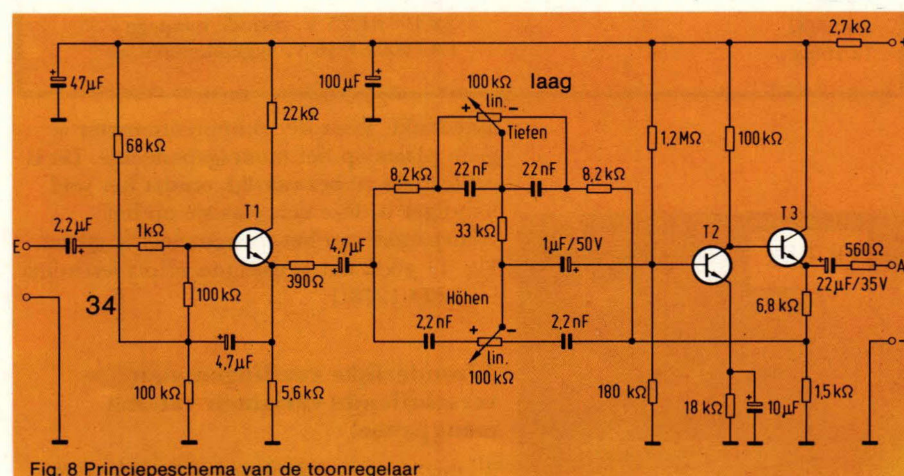
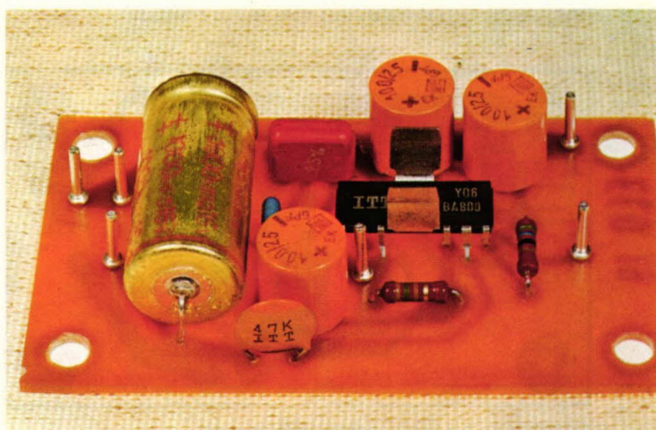


Fig. 8 Principeschema van de toonregelaar

"Interessante IC's" (ELO 1978/4-blz 24) werd de geïntegreerde 5 W laagfrequent versterker TBA 800 van Intermetall beschreven. Deze IC is voor een groot voedingsspanningbereik geschikt. Uiteraard zal bij lage spanningen het uitgangsvermogen van 5 W niet meer worden gehaald. Dit is echter ook helemaal niet nodig, omdat bij opnamen in de opneemruimte zelf over het algemeen wel een hoofdtelefoon zal worden gebruikt. De schakeling als afgebeeld in fig. 9 wordt gevoed met een spanning van 15 V. Het uitgangsvermogen bedraagt dan iets meer dan 1 W over 8Ω. Worden luidsprekers met hogere impedantie gebruikt of een hoofdtelefoon, dan doet men er goed aan de waarde van de condensator aan aansluiting 5 van 47 pF op 270 pF te brengen.

De schakeling wordt gemonteerd op een ELO-printje, bestelnummer 19. Dit is in fig. 10 tezamen met de componentenzijde



nog eens afgebeeld. Bij de montage van de geïntegreerde schakeling op het gedrukte bedradingspaneel moet de koelvleugel omhoog worden gebogen. Zoals we reeds eerder opmerkten kan het mengpaneel ook met twee krachtige 16 W eindtrappen worden uitgerust. Hiervoor kan de laagfrequent versterker, uit ELO 1978/1 en 3, met geïntegreerde trafoloze vermogenversterker worden gebruikt. Deze is kortsluitvast en wordt gemonteerd op print ELO 3. De voedingspanning bedraagt 24 V zodat in dit geval een extra voeding moet worden opgenomen. Daarvoor kan overigens worden volstaan met een transformator 220 V/12 V - 24 V en 3 A, een bruggelijkrichter B 40 C 5000/3200 en een filtercondensator van 4700 µF/35 V. Bij gebruik van een gestabiliseerde netvoeding dient men er op te letten dat het gedrukte bedradingsprintje tussen plus- en min-aansluiting nog een condensator van 1000 µF (35 V) krijgt om ongewenste oscillaties te voorkomen.

1 kHz-generator voor het afregelen van de mengkanalen

Professionele mengpanelen zijn altijd met een zogenaamde ijkgenerator uitgerust. Hiermee is het mogelijk alle kanalen op dezelfde gevoeligheid in te stellen. Dit kan bij het bewaken van de geluidsterkte van de verschillende instrumenten of stemmen uiterst belangrijk zijn.
Een schakeling die zich hiervoor goed leent werd reeds eerder beschreven, in ELO 1978/1, blz. 24, zij het overigens voor een heel andere toepassing. Op grond hiervan moeten ook de waarden van de condensatoren C1 t/m C3 worden gewijzigd. Gebruikten we in de voor modelspoorbanen beschreven schakeling een waarde van 4,7 nF, dan moet dit nu een waarde van 47 nF worden. Voorts werd aan de uitgang een trimpotentiometer van 50 kΩ opgenomen waarmee het uitgangsignaal van de ijkgenerator kan worden ingesteld.
Print ELO 11 kan zonder meer worden gebruikt. Wel moeten we er aan denken dat op de componentenzijde voor de condensatoren C1 t/m C3 nog de oorspronkelijke waarden van 4,7 nF staan afgedrukt. Voor de trimpotentiometer is geen plaats op het montagepaneeltje. Dit is echter niet zo bezwaarlijk omdat het veel handiger is deze een plaatsje op het frontpaneel van het mengpaneel te geven. Fig. 11 geeft het gewijzigde principeschema uit ELO 1978/1.

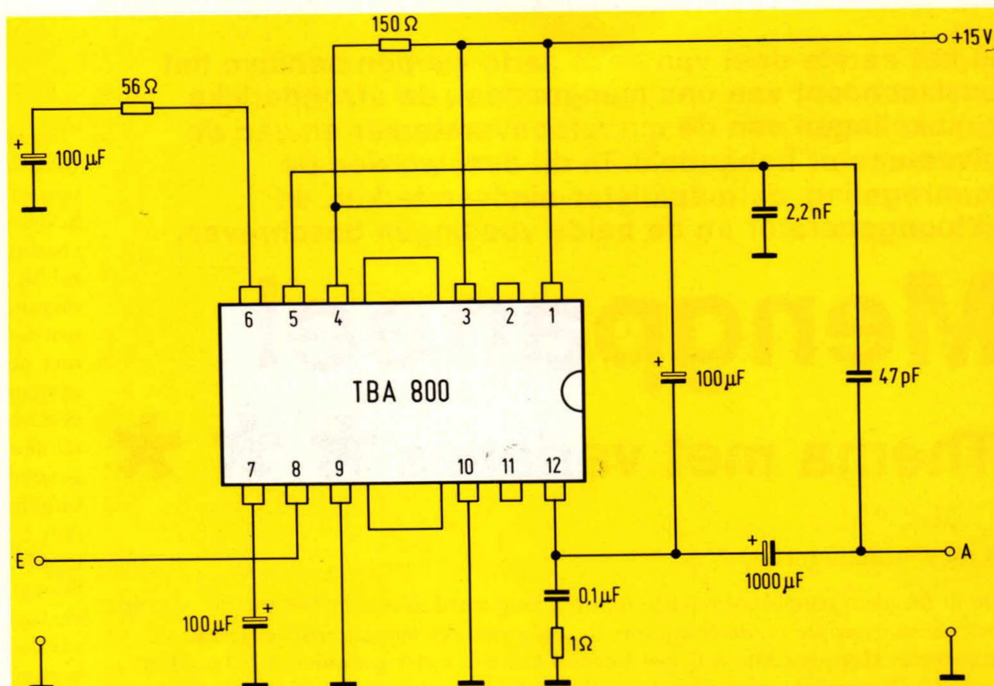


Fig. 9 Meeluisterversterker met de geïntegreerde schakeling TBA 800

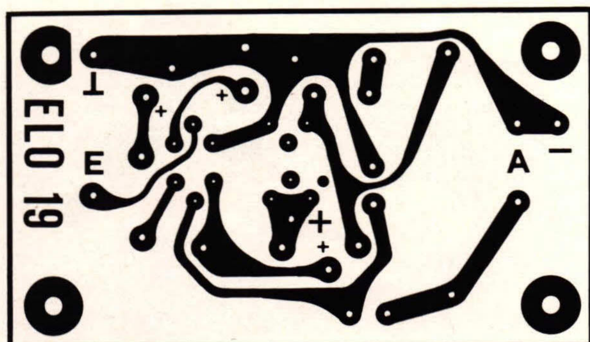


Fig. 10 Print met componentenzijde voor de meeluisterversterker

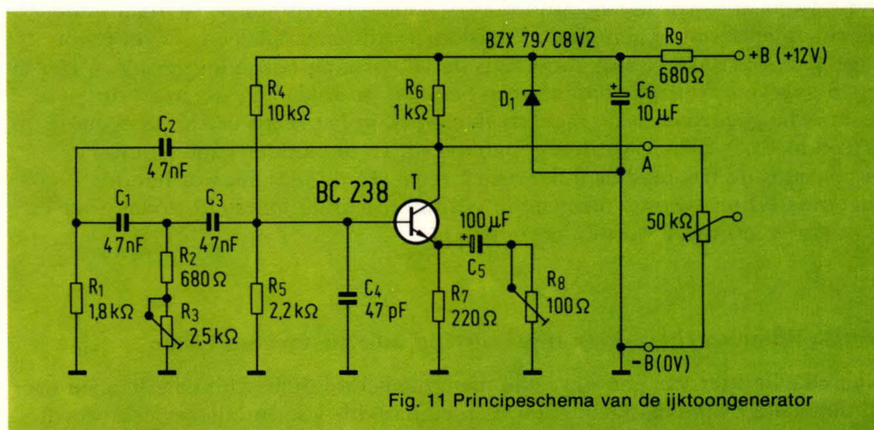
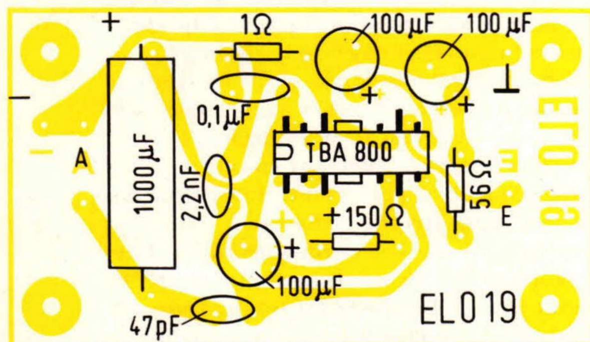


Fig. 11 Principeschema van de ijktoongenerator



Stuklijst meeluisterversterker	condensatoren
1 print ELO 19	1 x 47 pF, keramisch
1 IC TBA 800, bijv. van Intermetall	1 x 2,2 nF, metaalfolie
	1 x 0,1 µF, metaalfolie
weerstanden 1/10 W	**elco's**
1 x 1Ω	3 x 100 µF/25 V, staande montage
1 x 56Ω	1 x 1000 µF/16 V, liggende montage
1x 150Ω	

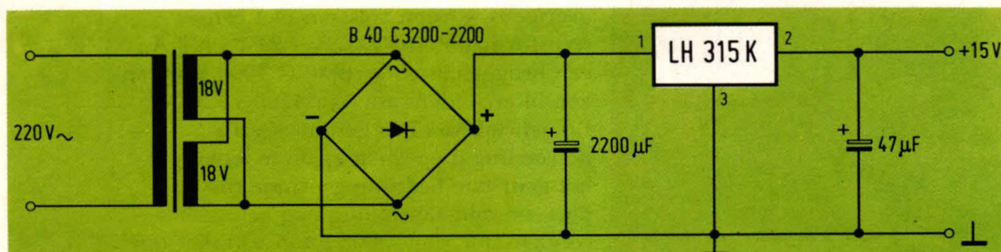


Fig. 12 Principeschema van de 15 V-netvoeding

Afzonderlijke voedingen voor verschillende varianten van het mengpaneel

Bij onze proefexemplaren is gebleken dat

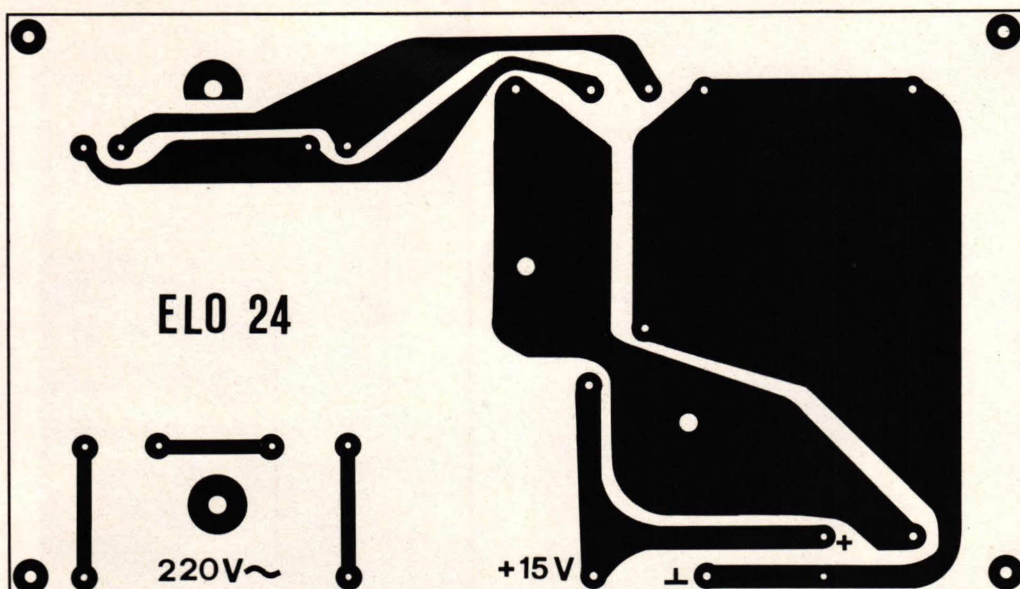
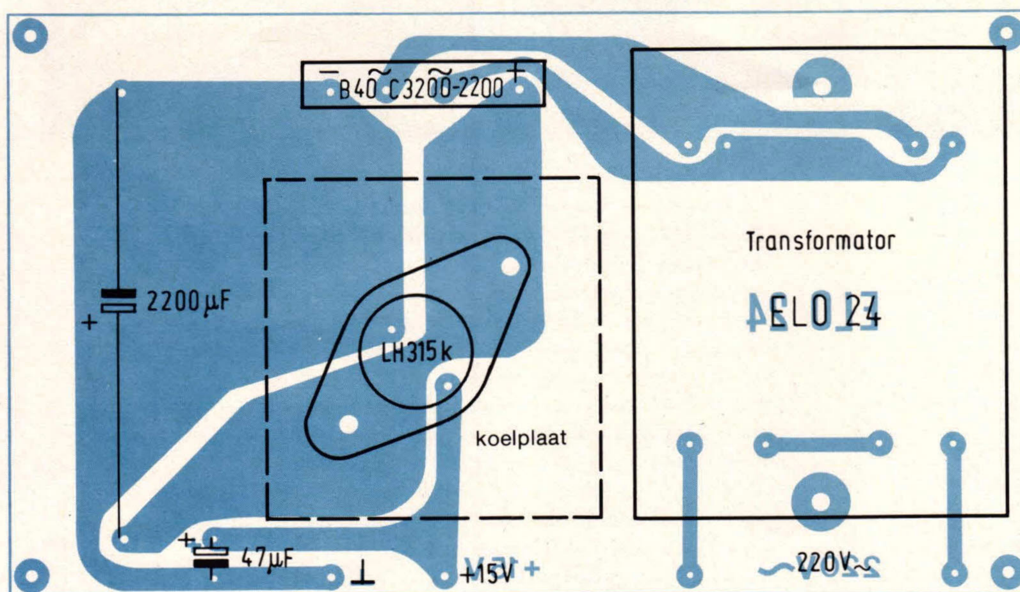
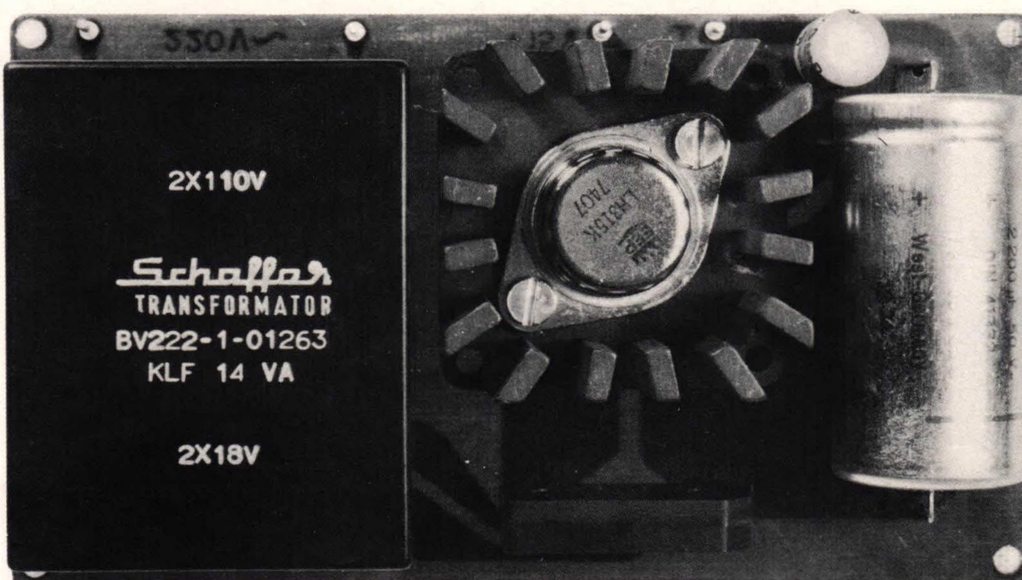


Fig. 13 Print met componentenzijde voor de 15 V-netvoeding





het beter is de verschillende voedingspanningen door afzonderlijke netvoedingen te laten leveren. Vanzelfsprekend moeten de min-leidingen van alle voedingen aan elkaar worden gelegd. In fig. 12 is een voeding afgebeeld die 15 V voedingspanning levert en is opgebouwd uit een transformator met een secundaire spanning van 2 x 18 V, een gelijkrichter en een geïntegreerde spanningstabilisator van het type LH 315 K. Deze laatste is vrijwel geheel gelijk aan het type 7815 uit de 7800-serie. Deze geïntegreerde schakeling is echter niet helemaal identiek omdat de aansluitingen niet met die van het type LH 315 K overeenstemmen.
De schakeling is bijzonder eenvoudig van opzet en de grootte van het montagepaneeltje wordt vrijwel uitsluitend bepaald door de transformator (print ELO 24). De voeding voedt de toonregeling, de meeluisterversterker en de ijkgenerator. Sporen en componentenzijde van het printje zijn gegeven in fig. 13.

H.Kriebel
(wordt vervolgd)

Stuklijst 15 V-voeding
1 print ELO 24
1 transformator 220 V/18V (Schaffar, BV222-1-01263) (Imp. Mulder-Hardenberg-Haarlem)
1 gelijkrichter B40 C 3200-2200
1 spanningstabilisator 15 V LH315K o.a.
1 koelvin voor TO-3 omhulling.
1 elco 2200 µF/35 V, liggende montage
1 elco 47 µF/25 V, staande montage

Wat is "drop out" eigenlijk?

Vuil en stofdeeltjes op een magneetband kunnen tot gevolg hebben dat het op een band opgenomen geluid korte tijd wegvalt. Daarbij wordt de band eventjes van de opneem- of weergeefkop afgeduwd waardoor de magnetisering afneemt. Zelfs wanneer de band goed tegen de kop wordt aangedrukt, wordt dit euvel daarmee nog niet voorkomen. Vanzelfsprekend komen "drop outs" bij viersporenopnamen vaker voor dan bij tweesporenregistratie. Wanneer zich op een relatief breed spoor (tweesporen) stofdeeltjes hebben afgezet heeft dit meestal nauwelijks merkbare variaties in de geluidsterkte tot gevolg. Bij smallere sporen (viersporen) storen de onderbrekingen zonder meer in sterke mate, wanneer het contact tussen band en kop wordt onderbroken.
Soepele en stofvrije banden en schone kopjes voorkomen dit nare verschijnsel.



**Menig bezorgde TV-kijker zal zich, vooral in de onweerrijke zomermaanden, al dikwijls hebben afgevraagd of hij ondanks bliksem en donder TV zal blijven kijken of dat het beter is van niet.
Eén ding vooraf. In de ruim 20 jaar dat de TV bestaat heeft blikseminslag slechts in enkele gevallen een aangesloten TV-toestel beschadigd. In deze gevallen echter kwam de vernielende hoge spanningsstoot vaker via het net, dan via de antenne het toestel binnen.
Bij kamerantennes, raamantennes en antennes onder het dak kan men het gevaar voor blikseminslag verwaarlozen. Anders is het bij buitenantennes in het bijzonder bij zulke, die meer dan 6 meter boven het dak uitsteken. Zij hebben een feilloze bliksemafleider nodig, niet alleen vanwege het TV-kijken, maar ook voor bescherming van de woning.
Nu bestaan er voor bliksemafleiders bepaalde technische wenken en voorschriften. Helaas voldoen veel aparte antennes en ook kleine centrale antennesystemen na jaren gebruik niet meer aan de eisen, ook als ze oorspronkelijk goed functioneerden. Daarom is een controle door een vakman om de paar jaar heus geen slechte raad.
Wanneer de bliksem op het lichtnet slaat, vooral op het platteland met nog bovengrondse leidingen, zijn niet alleen radio's en TV-toestellen in gevaar, maar ook andere apparaten van bedlampje tot koelkast. Wie bij onweer helemaal zeker wil zijn, trekt zowel de netsteker als de antenne uit. Dit zou men ook moeten doen, wanneer men huis en haard in de vacantietijd voor langere tijd alleen laat.**

Is televisie kijken bij onweer gevaarlijk?

Omvang van het gevaar

Het aantal onweersdagen loopt in ons land van plaats tot plaats uiteen van ongeveer 25 tot 35 dagen per jaar. Het aantal dagen waarop het ergens in het land onweert, is echter belangrijk groter. Gemiddeld is dat 107 dagen per jaar. Wie een nauwkeuriger indruk wil krijgen van de omvang van het bliksemgevaar in Nederland moet meer cijfers hebben. Bijvoorbeeld van de gevallen, waarbij personen, dieren, gebouwen of bomen door de bliksem worden getroffen en waarin schade werd aangericht. Hierover heeft het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) in de jaren 1946 tot en met 1965 gegevens verzameld.
In die jaren sloeg zeker 16.000 maal de bliksem in, gemiddeld zo'n achthonderd keer per jaar. Hiervan sloeg de bliksem in 2100 gebouwen, waarvan er zo'n 1700 niet waren voorzien van een bliksemafleiderinstallatie. Bij de gebouwen die wèl van een afleider waren voorzien brak in zestien gevallen brand uit (kans van één op 23), bij onbeveiligde gebouwen is het brandrisico veel groter: in één op de vijf gevallen leidde blikseminslag tot het ontstaan van brand.
In hetzelfde tijdvak werden bijna 1200 boerderijen door bliksem getroffen. Het blijkt, dat een boerderij door zijn veelal geïsoleerde ligging zeer kwetsbaar is en dat bescherming zeker wel nodig is. Dit is vooral nodig omdat boerderijen meestal een zeer brandbare inhoud hebben en omdat het blussen op het land vaak moeizamer gaat dan in de stad. Hetzelfde geldt ook voor de molens. Daarvan werden er in die twintig jaren meer dan dertig getroffen: en dat is veel ten opzichte van het kleine aantal molens dat Nederland nog heeft.
In Nederland werden tussen 1946 en 1965 per jaar gemiddeld zeven personen door de bliksem gedood. Het aantal getroffen personen was hoger, namelijk gemiddeld elf per jaar. De kans om te worden getroffen door de bliksem ligt gemiddeld op respectievelijk 0,16 en 1,0 per miljoen inwoners per jaar. Deze aantallen zijn belangrijk kleiner dan vroeger, omdat de kans op inslag op het platteland vijf- tot dertienmaal groter is dan die in bebouwde kommen.

Ontstaan van onweer

We hebben u nog niet verteld, hoe nu eigenlijk onweer ontstaat. Onweer is een elektrisch verschijnsel, dat in verband wordt gebracht met een sterke condensatie van waterdamp in de lucht. Dit nu is het gevolg van een krachtig opstijgende luchtstroom. Men onderscheidt twee soorten onweer, namelijk de frontonweders en onweersbuien.
De front-onweders komen langs fronten voor, dat zijn scheidingsvlakken van verschillende soorten lucht, die door de wind uit verschillende gebieden worden samengeblazen. Daarbij zal de warmere en lichtere lucht steeds boven de koudere lucht trachten te komen. De warmere lucht zal tegen de onderliggende koudere stroming willen opglijden, waarbij de lucht als het ware elektrisch wordt geladen. Front-onweders produceren vaak grote aantallen ontladingen.

Onweersbuien ontstaan als om de één of andere reden de temperatuur snel afneemt met toenemende hoogte, bijvoorbeeld door verwarming van onderen (zonnestraling op aarde) en door toevoer van koude lucht op grote hoogte.

Nogal eens wordt de vraag gesteld of de bliksem-inslagen gelijkmatig over een gebied zijn verdeeld of dat de bliksem bij voorkeur op bepaalde punten inslaat. In Nederland heeft een onderzoek naar dergelijke 'onweersnesten' niets opgeleverd. De reden is, dat de gesteldheid van de bodem hier een vrij gelijkmatig karakter heeft en de grond in het algemeen goed geleidt.
Een enkele maal ontstaat tijdens of onmiddellijk na de inslag een bolbliksem. Men ziet dan een lichtgevende bol van 10 tot 20 cm middellijn, soms nog iets groter. De kleur ervan is wit of rood, maar ook andere kleuren zijn waargenomen. Het verschijnsel duurt veelal niet langer dan een fractie van een seconde, maar soms is dit verschijnsel wel enkele minuten zichtbaar. Het kan gepaard gaan met een sissend of zoemend geluid. Soms verdwijnt het zonder geluid, maar soms ook ontploft het met een luide knal en met een regen van vonken. Nadat de bolbliksem is verdwenen, kan men de scherpe geur van zwavel of ozon ruiken.

Blikseminslag

Gegevens over de loop van de bliksem in de lucht worden fotografisch gemaakt. Uit die foto's kunnen slechts zeer beperkte gegevens worden afgeleid. Uit de richting van de vertakkingen van de bliksem kan worden afgeleid dat de ontlading als het ware van de wolk naar de aarde toegroeit. Later bleek echter dat dit niet altijd het geval is.
Uit een nadere bestudering van foto's, gemaakt met een camera met bewegende lenzen bleek dat de bliksem vrijwel steeds wordt ingeleid door een zwakke voorontlading, die meestal van een wolk naar de aarde groeit. De snelheid hiervan bedraagt gemiddeld 150 kilometer per seconde. Deze voorontlading is uiterst zwak, maar wordt op de voet gevolgd door een tweede, die zich schoksgewijs in hetzelfde ontladingskanaal beweegt en de eerste ontlading telkens inhaalt. De snelheid van iedere 'ruk' ligt in de orde van negenduizend kilometer per seconde. De tijd tussen de rukken loopt uiteen van 20 tot 90 microseconden (1 microseconde is een miljoenste deel van een seconde). Door deze voorontladingen wordt in een kanaal tussen de wolk en de aarde en in de vertakkingen een hoeveelheid van de in de wolk aanwezige elektrische lading verdeeld. Zodra de voorontlading de aarde tot op een afstand van enkele meters tot enkele tientallen meters nadert, groeien van de uitstekende delen van het aardoppervlak (zoals gebouwen, torens, antennes, molens) ook voorontladingen naar het ontladingskanaal toe.

Zodra de voorontlading uit de wolk contact heeft gemaakt met die van de aarde af, volgt een zeer krachtige ontlading, gepaard gaande met een intensief lichtverschijnsel. Deze hoofdontlading groeit met zeer grote snelheid van dertig duizend km/s van de aarde naar de wolk. De hoofdontlading dooft na verloop van tijd; daarna volgen met tussenpozen van enkele duizendste tot enkele tiende delen van een seconde meer ontladingen.

Stroomsterkte

Al in de 18e eeuw kwam Benjamin Franklin tot de ontdekking dat bliksem elektriciteit was. Nu weten wij, dat de ontladingstromen bij blikseminslag meestal een sterkte hebben van 30.000 ampère ... 60.000 ampère hoewel in Europa ook wel stromen tot 200.000 A zijn gemeten. Dat deze energiestoten desastreuze krachten kunnen oproepen is bekend; maar evenzeer moet rekening worden gehouden met het feit dat de sterkte van de uitstervende stroom vaak nog enkele honderden ampère groot is. Het is dan ook deze stroom, die bij blikseminslag brand kan veroorzaken.

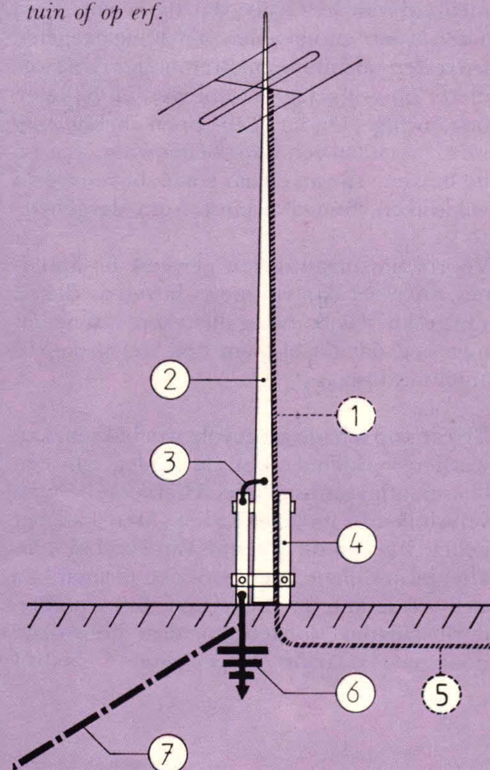
Indien een bliksemafleider wordt getroffen en dientengevolge stroom geleidt, ontstaat op deze installatie een elektrische spanning, die afhankelijk is van de weerstand van het aardingssysteem. Het is dan ook van zeer groot belang, dat de weerstand zo klein wordt gemaakt als mogelijk is. Deze hoge spanning (die afhankelijk van de weerstand tussen de 100.000 V en 1.000.000 V kan liggen) kan gemakkelijk leiden tot het overspringen van vonken tussen de bliksemafleider en andere metalen delen. Niet alleen de uitstervende bliksemstroom, maar ook vonkoverslag kan in beveiligde gebouwen leiden tot brand.

Foto: Hugo Binz, Zwitserland, ter beschikking gesteld door Hommema van 1825 b.v., afd: Bliksemafleiderinstallaties, Postbus 23, Wijk bij Duurstede.

RTV-antenne

Indien een woning door de bliksem wordt getroffen is de kans groot dat het punt van inslag de antenne is. Vandaar baant de bliksemstroom zich een weg naar de aarde. Zouden er geen speciale maatregelen zijn getroffen, dan loopt deze weg veelal via de antenne, over de antenneleiding naar het radio- of televisietoestel. Vervolgens zal de bliksemstroom via het netsnoer de elektrische installatie bereiken om in de meterkast op een geaarde geleider over te springen.

De beste plaats voor uw antenne: een metalen klapmast op enige afstand buiten de woning in tuin of op erf.



1 Antenneleiding (coaxiaalkabel) 2 Vrijstaande metalen klapmast 3 Flexibele overbrugging van het scharnierpunt 4 Metalen console 5 Ondergrondse antenneleiding naar de woning 6 Verticale aardelektrode, ten minste 4 meter lang 7 Alternatief, een horizontaal in de grond gegraven aardelektrode, ten minste 15 m lang.

De schade ten gevolge van een blikseminslag kan van geheel verschillende aard zijn. Soms zijn er hier en daar brandplekjes te zien en komen lichte beschadigingen voor aan radio- of TV-toestel en aan de elektrische installatie. In andere gevallen laat de bliksemstroom een spoor van verwoestingen achter. Het radio- of TV-toestel zal niet meer voor reparatie in aanmerking komen. De elektrische installatie werkt meestal niet meer, omdat de koperen elektrische leidingen hier en daar in damp zijn opgegaan en de smeltpatronen, ook wel stoppen genoemd, zijn doorgeslagen. In het ergste geval kan de blikseminslag zo'n zware schade veroorzaken, dat het huis onbewoonbaar is geworden of geheel door brand is verwoest.

Is televisie kijken bij onweer gevaarlijk?

De kans op blikseminslag in een antenne hangt af van verschillende factoren. De twee belangrijkste factoren zijn de ligging van de woning en de hoogte van de antennemast ten opzicht van zijn omgeving. Hoe meer een woning een hoog punt in zijn omgeving vormt en naar mate de antennemast hoog boven de omgeving uitsteekt, des te groter is de kans op blikseminslag. Een nauwkeurige grenslijn tussen gevallen waarin maatregelen moeten worden getroffen en gevallen waarin deze achterwege zouden kunnen blijven, kan niet worden getrokken. Dit hangt immers mede af van het risico dat de bewoner wil aanvaarden. Aanbevolen wordt maatregelen te treffen bij antennemasten hoger dan twee meter op vrij gelegen woningen en bij open bebouwing. Onder een open bebouwing wordt verstaan een soort bebouwing, waarbij de huizen vrij van elkaar staan, bijvoorbeeld villawijken, bungalowparken en dergelijke.

Voorts zijn maatregelen gewenst bij antennes, die meer dan vijf meter boven de daken van gesloten bebouwing uitsteken. Dat neemt niet weg dat de bliksem ook wel in lagere antennes inslaat.

De kans op schade als gevolg van bliksem kan worden verkleind door de aanleg van een bliksemafleiderinstallatie. Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden. Men kan het gehele huis en de antenne van een bliksemafleiderinstallatie laten voorzien of men kan zich tot de antenne beperken. Bliksemafleiderinstallaties worden normaal gesproken door een daartoe gespecialiseerd bedrijf aangelegd. Het is echter aan te nemen dat de hieraan verbonden kosten veelal een beletsel zullen vormen om tot de aanleg of tot beveiliging van de antenne over te gaan. Daardoor zullen vele gezinnen doorgaan met zich bloot te stellen aan de gevaren die de hoge antenne voor hen meebrengt.

Voor de doe-het-zelver zijn, dank zij de brochure 'Blikseminslag in antennes', nu ook praktische richtlijnen voorhanden om ook zelf de kans op schade als gevolg van blikseminslag te verminderen. De brochure gaat namelijk uit van de voor de doe-het-zelver beschikbare materialen en mogelijke bevestigingsmethoden.

De brochure 'Blikseminslag in antennes' is gratis verkrijgbaar bij de afdeling Public Relations van het Nederlands Normalisatie-instituut, Postbus 5810, 2280 HV Rijswijk (ZH), telefoon (070) 90 68 00. Een briefkaartje is voldoende om de brochure bliksemsnel toegezonden te krijgen.

Toelichting bij de poster in het midden van dit tijdschrift

Zelfbouw-rekenapparaat voor weerstanden.

Heeft u zich nooit eens geergerd wanneer u de vervangingsweerstand van twee parallelgeschakelde weerstanden moest uitreken? En dan heeft u het uitgerekend maar blijkt u niet over zo'n weerstand te beschikken. En dan praten we nog maar niet over drie parallelgeschakelde weerstanden.
De formule voor twee parallel weerstanden kennen we nog wel:

$$R_{vervanging} = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$$

Met de meeste zakrekenapparaten rekent u dit niet zo maar uit en met een rekenliniaal al evenmin.
Dat vond één van onze lezers ook en hij dacht diep na. Het resultaat van zijn denken laat de poster zien een zelfbouw rekenapparaatje voor parallelgeschakelde weerstanden (en serie geschakelde condensatoren. U hoeft de drie delen maar uit te knippen, op stevig karton te plakken en met twee kantoorsplitpennen vast te maken. U moet wel goed op de plaats van de weerstandswaarde letten en probeert u ze wel in hetzelfde tiental onder te brengen, anders wordt de aflezing onnauwkeurig.

Moderne transistoren

Als we praten over de ontwikkeling in de elektronica, die maar onstuimig doorgaat, dan wordt daarbij vooral gedacht aan de spectaculaire doorbraak van de IC's, de geïntegreerde schakelingen. Maar dat wil niet zeggen dat er op andere gebieden van de halfgeleidertechniek een stilstand is ingetreden. De „gewone" halfgeleiders hebben eveneens vernieuwingen ondergaan, die ook voor onze elektronica-hobby van betekenis zijn.

zo is het zeker van belang eens naar een aantal recent ontwikkelde transistoren te zien. De nieuwe typen hebben over het algemeen het voordeel dat ze volledig automatisch worden gefabriceerd. Dit heeft in de eerste plaats tot gevolg een grote gelijkheid in kwaliteit van de transistoren onderling. Interessanter echter is nog dat zowel de kwaliteit als de prijs zich in gunstige zin ontwikkelen. Dat wil dus zeggen: een constant blijvende **betere kwaliteit** bij een **lagere prijs.**

De in de bijgaande tabel genoemde nieuwe typen vervangen de oudere typen elektrisch voor 100%. Zo kan bij voorbeeld een BC 109 die nog in een wat ouder schema voorkomt, zonder enig bezwaar worden vervangen door het in de tabel genoemde vervangende type, de BC 549.

In de lijst zijn de meest voorkomende typen opgenomen met erachter de typen welke ze volledig vervangen.
N.B. De aansluitingen van de nieuwe typen zijn overeenkomstig de oude.

voorkeur	oudere typen		
BC 547	BC 407	BC 147	BC 107
BC 547 A	BC 407 A	BC 147 A	BC 107 A
BC 547 B	BC 407 B	BC 147 B	BC 107 B
BC 548	BC 408	BC 148	BC 108
BC 548 A	BC 408 A	BC 148 A	BC 108 A
BC 548 B	BC 408 B	BC 148 B	BC 108 B
BC 548 C	BC 408 C	BC 148 C	BC 108 C
BC 549	BC 409	BC 149	BC 109
BC 549 B	BC 409 B	BC 149 B	BC 109 B
BC 549 C	BC 409 C	BC 149 C	BC 109 C
BC 557	BC 307	BC 157	BC 177
BC 558	BC 308	BC 158	BC 178
BC 558 A	BC 308 A	BC 158 A	BC 178 A
BC 558 B	BC 308 B	BC 158 B	BC 178 B
BC 559	BC 309	BC 159	BC 179
BC 559 A	BC 309 A	BC 159 A	BC 179 A
BC 559 B	BC 309 B	BC 159 B	BC 179 B

wat microprocessors betreft...

COMPU 2000

VIM-I (SIM?) KIM-I AIM65-ALPHA-I

L.S.
U koopt deze populaire 6502 systems bij Compu 2000 niet veel goedkoper dan elders, wel met meer mogelijkheden. Wat dacht U bv. van een KIM in een echt mainframe met 48K byte RAM-uitbreiding en een visible-memory kaart voor een punt voor punt adresseerbaar graphic-video-display met 320 punten maal 200 lijnen?



...Alles in één hand.

(Even lezen a.u.b.!)
Het microprocessorgebeuren groeide zo hard dat het een eigen pand verdiend heeft, CHRYSANTENSTRAAT 4, eigen naam ook,

COMPU 2000 B.V.

HARDWARE & SOFTWARE
vanaf eind januari kunt U terecht. Weer een stapje verder met de Superstore, DANK U!

P. S. als u geen UP systeem kompleet wilt hebben alle losse onderdelen blijven bij Elektronika 2000 bv

gratis dokumentatie

ELEKTRONIKA/COMPU 2000

antwoordnummer 2999
1000 RT AMSTERDAM.

U komt toch óók kijken?

020-360903 COMPU 2000
020-360901 ELEKTRONIKA 2000

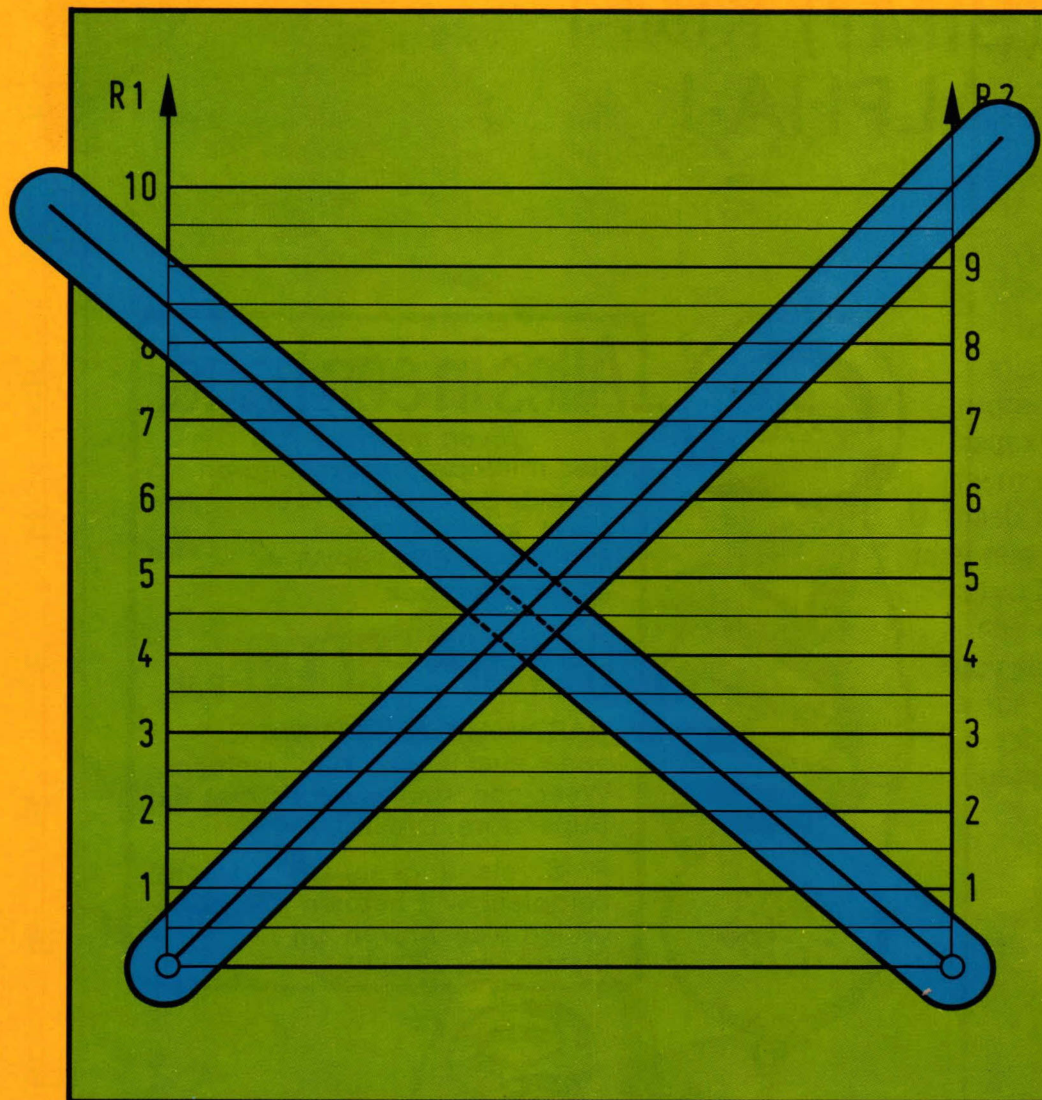
nieuwe openingstijden:
ma t/m vrijdag 8.15-17u
donderdag t/m 18u en 19-21u
zaterdag 9-13.30u

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!



ELEKTRONIKA 2000 BV

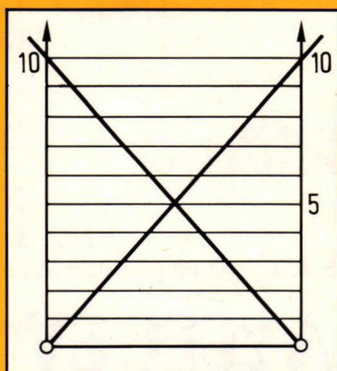
ZELFBOUW - REKENAPPARA
EN COND



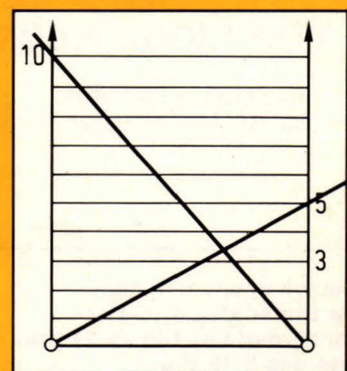


totaalbeeld

voorbeelden:

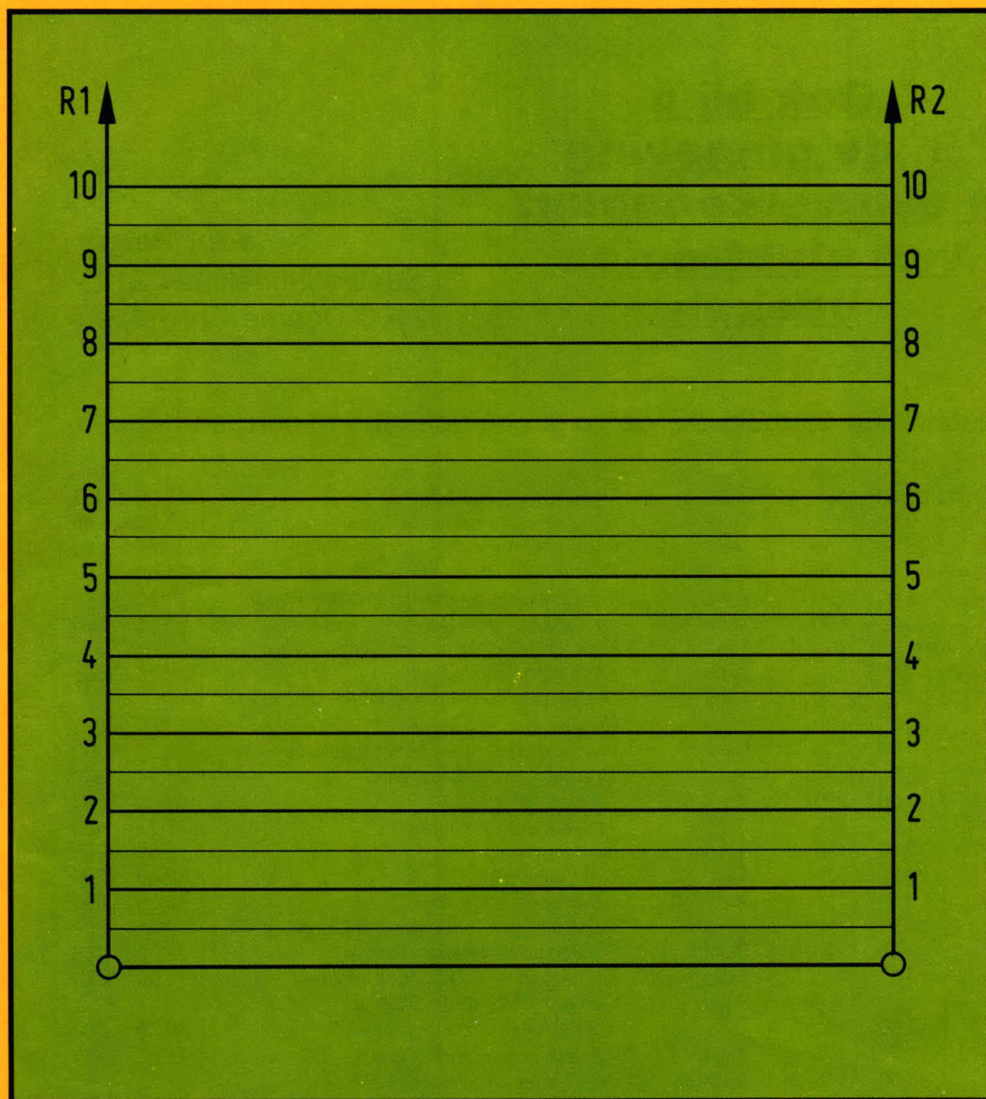


10 kΩ ‖ 10 kΩ = 5 kΩ



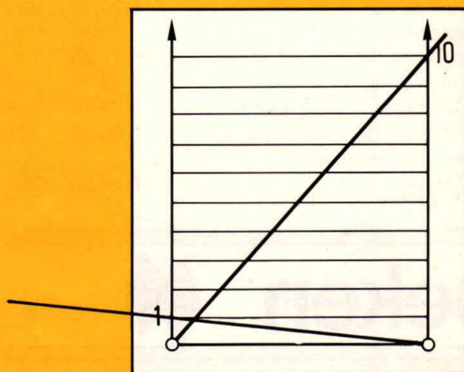
100 Ω ‖ 50 Ω = 33 Ω

AT VOOR WEERSTANDEN
NSATOREN

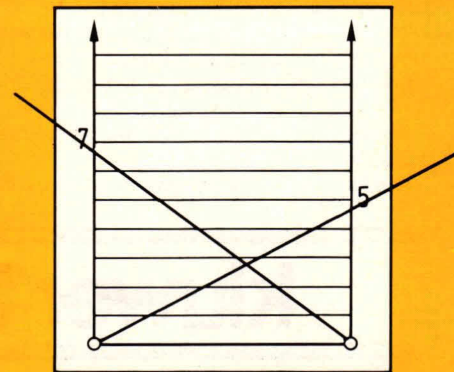




de drie onderdelen



100 kΩ ‖ 1 MΩ = 90,9 kΩ



6,8 Ω ‖ 4,7 Ω = 2,78 Ω

elektronica boeken komen van kluwer

Ook bij u in de omgeving is een verkooppunt van elektronica boeken

voor Nederland
Postbus 23
Deventer

voor België
Santvoortbeeklaan 2123
2100-Deurne-Antwerpen

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

			Bfrs.
Horst	Elektronica bij film en foto	f 20,50	330
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	f 19,75	320
Ruff	Elektronische kansspelen	f 18,50	300
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	f 33,75	545
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	f 18,00	290
Zirpel	Operationele versterkers	f 30,75	500
Jansen	Spelen met logische schakelingen	f 24,75	400
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	f 21,00	340
Jansen	Transistorhandboek deel 1	f 26,50	430
Jansen	Transistorhandboek deel 2	f 26,50	430
Jansen	Transistorhandboek deel 3	f 28,50	460
Fischer	Elektronica thuis	f 18,00	290
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	f 15,75	255
Sjobbema	Componenten	f 30,00	485
Sjobbema	Schakelen met transistors	f 23,25	375
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	f 18,00	290
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	f 18,00	290
Vandersluys	Knutselen met elektronen	f 18,00	290
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	f 19,00	310
Jansen	Jongenstransistorboek	f 9,20	150
Limann	Sleutel tot de elektronica	f 39,00	630
Richter	Service-gids transistortechniek	f 18,75	305
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	f 25,50	415
Diefenbach	Bouw het zelf 1	f 20,25	330
Smilde	Bouw het zelf 6	f 25,50	415
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	f 12,50	205
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	f 12,50	205
Hildebrand	35 transistorschakelingen	f 12,50	205
Redmer	IC 741	f 12,50	205
Sabrowsky	Alarmapparaten	f 12,50	205
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	f 12,50	205
Schweiger	Schatzoekers	f 15,25	245
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	f 24,50	395
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen	f 24,00	390
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	f 26,00	420

			Bfrs.
Goddijn	Elektronica in de popmuziek	f 28,00	455
Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	f 39,50	640
Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	f 29,50	480
Walden	Spelen met het elektronisch orgel	f 24,50	395
Wirsum	Mengpanelen en mengpaneeleenheden	f 18,00	290
Wirsum	Versterkers met IC's	f 22,25	360
Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	f 23,25	375
Tünker	Elektronica en muziek	f 18,75	305
Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	f 18,25	295
Nijsen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	f 23,50	380
Nijsen	Moderne recordertechniek	f 23,50	380
Jak	Quadro- en stereo-versterkerschakelingen	f 27,75	450
Böhm	Lichtorgels	f 12,50	205
Kahr	Elektroakoestiek	f 12,50	205
Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	f 18,25	295
Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	f 20,25	330
Richter	Servicegids televisietechniek	f 21,25	345
Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	f 21,00	340
Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	f 30,75	500
Pelka	Wat is een microprocessor?	f 21,00	340
Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	f 19,00	310
Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	f 21,00	340
Schaap	De kortegolf-amateur	f 26,50	430
Vastenhoud	Kortegolfgids	f 27,75	450
Jansen	TV- en FM-antennes	f 23,25	375
Vandersluys	Radio... géén probleem	f 20,25	330
Wahl	Miniatuurspionnen	f 12,50	205
Wahl	Miniatuurspionnen 2	f 17,25	280
Rose	Elektronicaformules	f 19,75	320
	Kluwers internationale transistorgids	f 33,75	545
Sabrowsky	Radiomodelbesturing voor beginners	f 20,00	325
Rabe	Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	f 24,50	395

kluwer technische boeken



Elektronica boeken van Kluwer verkrijgbaar bij:

ALKMAAR
Radio Elco
Laat 166

Electron
Laat 38

AMERSFOORT
Radio Centrum
Arnhemseweg 7a

Ravenhorst
Krommestraat 64-68

De Wild Electronica
Van Galenstraat 31

AMSTELVEEN
Radio v. Dijken
Rembrandtweg 115

Valkenberg B.V.
Amsterdamseweg 446

AMSTERDAM
Aurora/Kontakt
Vijzelstraat 27-35

Electronica 2000
Chrysantenstraat 45

Radio Muco
Bilderdijkstraat 124

Radio Peeters
V. Woustraat 82-84

Radio Rotor
Kinkerstraat 55

Televersum
Simonskerkestraat 11

Radio Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 216-222

Radio Vos
Ceintuurbaan 137

APELDOORN
Van Essen Electronica
Molenstraat 64

Radio Meyer
Asselsestraat 24

Radio Putto
Mariastraat 24

Radio Tijdink
Hoofdstraat 44

ARNHEM
Radio Te Kaat B.V.
Jansbuitensingel 2

BEEK
Elektronica Offermans

BERGEN OP ZOOM
Rein de Jong B.V.
Korte Bosstraat 4

BEVERWIJK
De Vries Electronica
Breestraat 34

BREDA
Electra B.V.
Haagdijk 80

Radio Beurs
Karnemelkstraat 10

Hobby Elektronica
Boschstraat 24

BUSSUM
Radio Velt
Huizerweg 50

CULEMBORG
Fa. v. Zee
Tollenstraat 7

DELFT
Radio Gerrése
Veldersgracht 18

DEN DOLDER
Radio Rotor
Marterlaan 10

DEN HAAG
Radio Gerrése
Regentesseplein 27-31

Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 14

Ruytenbeek B.V.
Wilgstraat 53a

Stuut en Bruin B.V.
Prinsengracht 23

DEN HELDER
Boetiek Elektroniek
Spoorstraat 19

Pronton
Spoorstraat 114

Hobbyrama
Spoorstraat 19

DOETINCHEM
Hobby Electronica
Doetinchem
Dr. Hubernoodtstraat 34a

DORDRECHT
Radio Beurs Louter BV
Voorstraat 409

ESKA-shop
Voorstraat 419

DRACHTEN
Hifi Shop
Noordkade 83

Hobby Electronics
Houtlaan 17

EDE
Fa. Eilander
Veenderweg 51

Hobby Service Shop

EINDHOVEN
De Boer Elektronica
Kleine Berg 41a

Fa. Vogelzang
Harmanus Boexstr. 22

EMMEN
E.H.C.
Dordsedwarsstraat 7

Tandy
Wilhelminastr. 89

ENSCHEDE
Gerlach Elektronica
De Klomp 89

Fa. v.d. Sande
Hengelosestraat 176

GELEEN
Boessen Elektronica BV
Rijksstraatwegnoord 18b

Elektronica Hobby
Centrum Markt 49

GOUDA
Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34

GRONINGEN
Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60

Telec
Steenstilstraat 40

HARDERWIJK
Joop Smink
Smeerpoortstraat 23

HEEMSTEDE
Riton
Binnenweg 197

HEERENVEEN
Radio Adema
Herenwal 26

HEERLEN
Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72

De Jong Electronica
Akerstraat 21

HELMOND
Radio Adams
Zuid Koninginnewal 58

HENGELO
Harmsen
Boekelosestraat 11

's-HERTOGENBOSCH
de Jong Elektronica
Orthenstraat 87

Mulders B.V.
Orthenstraat 10

HILVERSUM
Radio Gooiland
Langestraat 107

H en G
Hilvertweg 24-26

HOENSBROEK
Haltronic
Heisterberg 1

HOOGEVEEN
Doeven Electronica serv.
Schutstraat 58

HOOGEZAND
Fa. Smid
Kerkstraat 211

HOOGVLIET
Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40

HOORN
Wira
Kleine Noord 16

KAMPEN
Manders elektronica
Oudestraat 258

KATWIJK
Radio Bosplein
Boslaan 279

LEEUWARDEN
Radio Bouwman
Voorstreek 19

Skiltronics
Vegelinstraat 19

LEIDEN
Radio Beurs
Hoge Woerd 27

MAASTRICHT
Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a

De Regenboog
Brusselsestraat 99

Vogelzang Intertronic
Smedestraat 25

NIJMEGEN
Technica
Van Welderenstraat 103

Manders Electronics
Hobby
Kelfkensbos 24

Bovi Elektronica
Lagemarkt 59

NUNSPEET
Hobbyshop Hans
Ds. Martinuslaan 4

OSS
Van Dijk Elektronica
Kruisstraat 84

PURMEREND
Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15

ROERMOND
Popular Elektronics
Schoenmakerstraat 5

ROOSENDAAL
Jongnelen B.V.
Raadhuisstraat 38

ROTTERDAM
Radio B.B.
2e Rosestraat 34

Boogerd Elektronica
Hilledijk 190

Radio Elra B.V.
Zwart Janstraat 38a

Fa. van Embden
Zwart Janstraat 15

Eska shop
Mijnherenlaan 108

SCHIEDAM
Radiohuis van de Bend
Hoogstraat 149

SITTARD
Frits Meuris
Markt 36

SOEST
Radio Schalkwijk
Steenhoffstr. 61-P.B. 58

STADSKANAAL
Leo Electronics
Hoofdstraat 100

STEENWIJK
Electronicahuis
Jan de Vries
Woldpromenade 33-35

TIEL
Fa. Schreuders
Voorstad 19

TILBURG
Radio Beurs
Heuvelstraat 129

Piet Kennis
Piusstraat 90

UDEN
Van Dijk Elektronica
Markt 10

ULFT
De leeuw van Ulft
Deurvorststraat 65

UTRECHT
Radio Centrum B.V.
Vinkenburgstraat 6

Radio display
Predikherenstraat 11

Radio Karsen
Herenweg 35

VALKENSWAARD
Pellemans Electronica
Corridor 13

VEENENDAAL
Fa. Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3

VENLO
Baur Electronic-Service
Kleine Kerkstraat 1

Rens Elektronica
Grote Kerkstraat 21

VENRAY
Elektronic Hobby
Shop
Hofstraat 2a

VLAARDINGEN
Fa. v.d. Bend
Westhavenplaats 32

WAALWIJK
Visser Electronica Hobby
Dr. Kuyperlaan 179

WAGENINGEN
Fa. Mateman
Nieuwstraat 3

WINTERSWIJK
BE Elektronica Hobby
Gasthuisstraat 60[1]

WORMERVEER
El. Centrum
Zaanstad B.V.
Warmoesstraat 15

IJMUIDEN
Radio IJmond
Cederstraat

ZAANDAM
Valkenberg B.V.
Peperstraat 135-145

ZEIST
Nic. Jense
1e Hogeweg 75

ZUTPHEN
Manders Electr. Hobby
Nieuwstraat 2

ZWOLLE
Fakkert Elektronica
Th. à Kempisstr. 126

Hobby Electronics
Assendorperstr. 98

Radio ten Koppel
Melkmarkt

9300 AALST
Electrohome
Korte Zoutstraat 12

3220 AARSCHOT
DKW electronics
Schaluin 16

2630 AARTSELAAR
Eltron
Pierstraat 198

2000 ANTWERPEN
Amarex
St. Katelijnevest 23

Antwerp Radio Parts
Watterstraat 10

Arton
St. Katelijnevest 31-35

Bourse
St. Katelijnevest 53

E.D.C.
Minderbroedersrui 40

2200 BORGERHOUT
Telesound
Bacchuslaan 78

8000 BRUGGE
Uilenspiegel radio tv
Langestraat 8

9330 DENDERMONDE
Electroshop
Statiestraat 3

3290 DIEST
Electro w-w
Veemarkt 20

9900 EEKLO
Radio hifi tv Declercq
Raverschootstraat 237 K

2440 GEEL
Electromic
Molseweg 58

9000 GENT
Electron De Clercq
Wijzemansstraat 1

Radio Bourse
Vlaanderenstraat 12

Radiohome
Langeviollettestraat 8

3590 HAMONT
Amarex
Transistorstraat 1

3500 HASSELT
L.A.B. Electronics
Luikersteenweg 173

Studelek
Zeilstraat 12

2410 HERENTALS
Cuylen electronics
Zandstraat 70

8900 IEPER
Electronic house
Tempelstraat 16

8700 IZEGEM
Cadi
Brugstraat 10

8500 KORTRIJK
Elektron. Staelens
Magdalenastraat 9-11

3511 KURINGEN
Artam
Grote Baan 62

3000 LEUVEN
Studelek
Tiensestraat 260

2500 LIER
Stereorama
Berlarij 51

3900 LOMMEL
Ludtron
Lutlommelkiezel 13 A

2800 MECHELEN
Verel
De Stassartstraat 52

8400 OOSTENDE
Gobin electrozaak
Nieuwpoortsteenweg 99

3660 OPGLABBEEK
Tele gova
Steenweg op
Zwartberg 38

8800 ROESELARE
Teleshop
Noordstraat 129

Mass Electronics
Noordstraat 190

2700 SINT-NIKLAAS
Elvero p.v.b.a.
Ankerstraat 2

3300 TIENEN
Electro center
V. Beauduinstraat 91

Electro w-w
Leuvensestraat 84

2300 TURNHOUT
Park elek
Parklaan 1

Geronica
De Merodelei

8480 VEURNE
Pauwels
Vleeshouwerstraat 9

1800 VILVOORDE
Hobby electronics Pitterof
Leuvensestraat 162

3180 WESTERLO
DKW electronics
Nieuwstraat 29

2140 WESTMALLE
Gerardi
Antwerpsesteenweg 154

9200 WETTEREN
Electro music house
Hoenderstraat 72

2610 WILRIJK
Eltron
Jules Moretuslei 548B

9060 ZELZATE
Electro
Groenplein 7

ELOmat

In het eerste deel van het elektronisch drumstel ELOMAT zijn de slaginstrumenten behandeld die werken zonder ruis. De instrumentenreeks wordt in dit deel afgerond met de snaartrommel en de bekkens.

deel-2

De in het eerste deel van de ELOmat behandelde slaginstrumenten (bastrommel, diepe trom, lage- en hoge bongo en hout) kunnen in principe voldoende zijn om een redelijk klinkend elektronisch slagwerk te krijgen. Een extra dimensie krijgt zo'n slagwerk echter als er instrumenten worden toegevoegd die gebruik maken van ruis. Ruis is in principe geen toon, maar de som van een groot aantal frequenties, waardoor geen toonhoogte is te herkennen. Ruis komt bij de slaginstrumenten in de eerste plaats voor bij de snaartrommel. Een dergelijk instrument bestaat uit een ondiep rond vat met onder en boven een strak gespannen vel. Aan de onderzijde zijn over het vel één of meer snaren gespannen. Deze veroorzaken het ruisgeluid.

De snaartrommel geeft niet alleen een ruisgeluid. De twee strak gespannen vellen geven zelf ook reeds een specifieke toon. De geluidsterkte daarvan verloopt (zoals in het vorige artikel is besproken) als een sustaineffect. Hetzelfde geldt eigenlijk voor het ruisverloop. Ook de ruis zet eerst krachtig in en dempt daarna uit volgens een bepaalde kromme. Om het geluid van de snaartrommel na te bootsen wordt gebruik gemaakt van twee elektronische schakelingen. In de eerste plaats wordt een tooncircuit toegepast en in de tweede plaats een ruisschakeling. Deze schakelingen bevinden zich op afzonderlijke printen. Fig. 1 geeft hiervan een indruk. Op de reeds besproken ELO-print 222 komt het toongedeelte van het snaartrommelgeluid. Een nieuwe print (ELO 223) bevat de ruisschakeling.

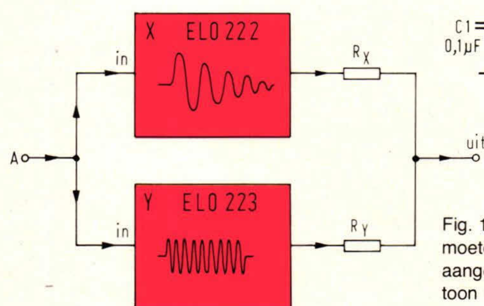


Fig. 1. Voor het verkrijgen van een snaartrommelgeluid moeten twee schakelingen (ELO222/223) tegelijk worden aangestuurd. Via mengweerstanden worden daarna ruis en toon bij elkaar gevoegd.

Toongedeelte.

De schakeling die het toongedeelte voor het snaartrommelgeluid verzorgd, is gegeven in fig. 2. In principe is dit eenzelfde schakeling als die wordt gebruikt bij de andere slaginstrumenten zoals bastrommel en bongo's. Verschillende componenten zijn echter anders van waarde terwijl bepaalde filtercondensatoren ontbreken. In fig. 2 functioneert transistor T1 als een sinusgenerator. In rust staat deze gesperd omdat een basisvoorspanning ontbreekt. Als op de ingang een positieve spanning sprong wordt gezet zal deze, via C2 en R6, op de basis van T1 terecht komen.

Afhankelijk van de golfvorm van de spanning, die op de basis van T1 komt, gaat de sinusgenerator kortere of langere tijd een signaal geven. Dit signaal wordt van de collector van T1 afgenomen en komt via C7 op instelpotmeter P1. Van de loper van deze potmeter gaat het uitgangssignaal naar mengweerstand R11. Op de uitgang daarvan komen alle mengweerstanden van de andere slaginstrumenten samen.

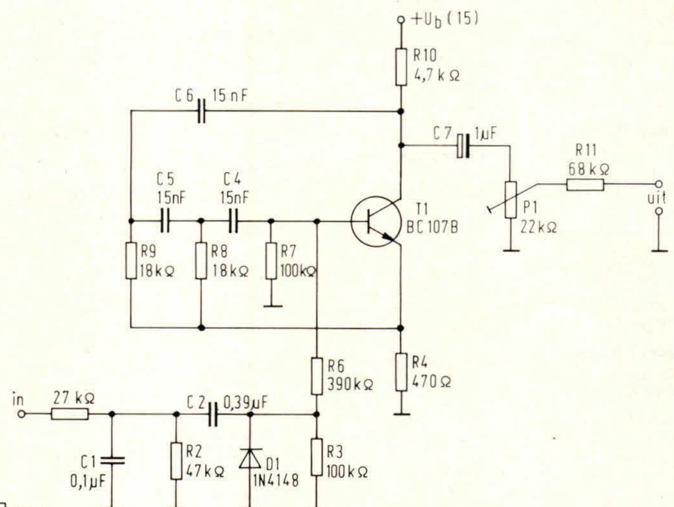


Fig. 2. Het schakelschema van het circuit dat de toon voor de snaartrommel verzorgt. T1 vormt een sinusgenerator, die via een filternetwerk wordt aangestuurd.

Experimenteren

De componentenwaarden van de schakeling volgens fig. 2 zijn, evenals die van alle andere schema's uiterst nauwkeurig gekozen. Toch blijkt in de praktijk dat de persoonlijke smaak omtrent geluid soms sterk verschilt. Zij, die graag experimenteren om "het onderste uit de kan te halen" kunnen rustig de toonlengte, aanstootsterkte en/of frequentie wijzigen. Gebruik bij het beluisteren van de toon echter wel een versterker met redelijke geluidskwaliteit. Uiteraard moet ook de betreffende luidsprekerbox een redelijke geluidsweergave hebben. Als men de toonfrequentie van de schakeling volgens fig. 2 wil wijzigen kan dat met C4, C5 en C6. Neem altijd gelijke waarden voor deze condensatoren. Hoe groter de waarde, hoe lager de frequentie. De aanstuursterkte van de sinusgenerator is te wijzigen met R6 en C1. Als R6 wordt verkleind zal T1 krachtiger worden opengestuurd en meer signaal afgeven. Wordt C1 echter vergroot, dan neemt de steilheid van de stuurpulsen af en zal de tooninzet minder krachtig zijn. De lengte van de snaartrommeltoon kan worden gewijzigd met C2. Hoe groter deze condensator, hoe langer de toon.

Snaartrommeltoonprint

Fig. 3 geeft de lay-out van de snaartrommel-toonprint, gezien van de soldeerzijde af. De schaal van de print is hier 1 : 1. De lay-out is gelijk aan die van de in het eerste deel van de ELOmat besproken slaginstru-

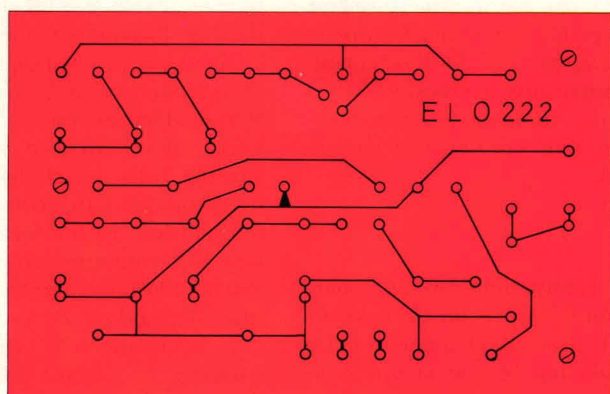


Fig. 3. De lay-out voor de schakeling volgens fig. 2, gezien vanaf de soldeerzijde. De lay-out is reeds besproken in het vorige ELOnummer.

menten. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 2, op de print van fig. 3, is gegeven in fig. 4. Ten opzichte van de meeste andere slaginstrumenten zijn er enkele verschillen. In de eerste plaats ontbreken C3 en C8. Verder is R5, die in het eerste deel van de ELOmat bij elk slaginstrument voorkwam, nu vervangen door een koperdraadje.
Als de print geheel is gebouwd en tot slot nog eens goed is gecontroleerd, kan de schakeling het beste eerst worden getest. Hiertoe wordt de print op 15V of 18V (batterij of lichtnetvoeding) aangesloten. De uitgang gaat naar een eindversterker of tape/platenspeleringang van een radio. Tussen de ingang en de voeding (+ Ub) komt een drukknop (maakcontact) voor bediening. Functioneert de schakeling dan leggen we deze eerst even op zij en beginnen met de ruisschakelingen.

Ruis

Het begrip ruis is altijd wat moeilijk te verklaren. We hebben al verteld dat een specifieke toon een sinus wordt genoemd en dat elk audiogeluid bestaat uit een sinus of de som van een aantal sinussen met verschillende frequentie. Neemt men nu een zeer grote reeks sinussen en telt deze bij elkaar op, dan ontstaat ruis. De ruis wordt vollediger ("voller") naarmate er meer sinusgolven worden bijgevoegd. Bij oudere typen elektronische orgels werd gebruik gemaakt van zelfstandige toonoscillatoren. Als men dicht bij zo'n orgel luisterde en het volume volledig openzette dan kon men uit de luidsprekers vaak ruis horen komen. Deze ruis ontstond hier vanwege "overspraak" van de oscillatoren en frequentiedelers via de contacten naar de versterkercircuits. Tegenwoordig, bij de moderne orgels, is deze overspraak geheel verdwenen omdat de toetsschakelaars op afstand (elektrisch) worden gestuurd.

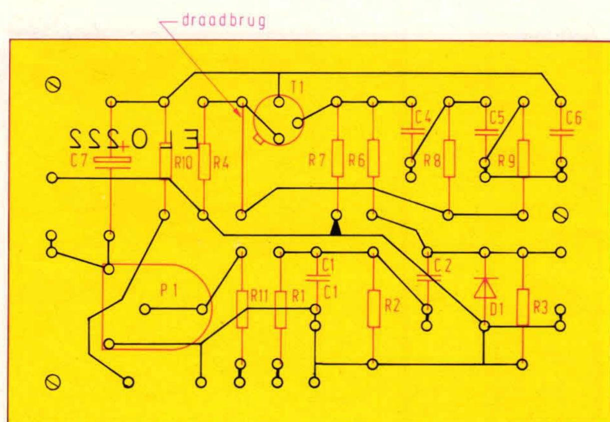


Fig. 4. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 2 op de print van fig. 3. Op de plaats waar bij andere slaginstrumenten R5 zit wordt nu een montagedraadje gesoldeerd.

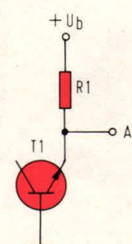


Fig. 5. Ruis kan eenvoudig worden opgewekt door een transistorjunction in sperrichting op een te hoge voedingsspanning aan te sluiten. R1 voorkomt daarbij het vernielen van de transistor.

Ruis is elektronisch vrij eenvoudig op te wekken. Hierbij maken we gebruik van een transistoreffect, dat we normaal kunnen missen als kiespijn. Fig. 5 geeft een ruisbron. Een silicium transistor T1 wordt met de basis aan de nul gelegd. De emitter komt via een hoogohmige voorschakelweerstand R1 aan de voedingsspanning. Deze spanning is hoger dan de basis-emitterjunction van T1 kan verdragen. T1 gaat echter niet stuk omdat R1 de stroom begrensd. Nee, T1 geeft nu op punt A keurig een breed spectrum ruis af. Precies wat wij nodig hebben voor de snaartrommel en de bekkens. De ruisamplitude is echter zeer klein. Met een waarde van enige millivolt houdt het wel op. Om de ruis op een bruikbaar niveau te brengen maken we gebruik van een versterker met een IC. Fig. 6 geeft hiervan het schema.

IC1 stelt hier een operationele versterker (OpAmp) voor van een populair type. Normaal maken deze gebruik van twee voedingsspanningen. Voor ons doel is dat te kostbaar. Het aansluitpunt voor de negatieve voedingsspanning (punt 4) wordt eenvoudig aan de nul gelegd. De aansluiting voor de positieve voedingsspanning (punt 7) wordt ook in ons schema gebruikt als positief voedingspunt. Omdat nu echter het IC asymmetrisch is ingesteld, moet voor een goede werking uitgangspunt B op de halve voedingspanning worden gelegd. Dit kan eenvoudig door de + ingang (niet-inverterende ingang) op de halve voedingsspanning te leggen. Een bijkomstigheid is dan, dat ook de miningang (inverterende ingang, punt 2) moet worden ontkoppeld voor gelijkspanningen. Dit gebeurt in fig. 6 met condensator C2. De spanningsversterking van de OpAmp is exact gelijk aan de verhouding van de weerstandswaarde van P1 en R4. Is P1 bijvoorbeeld 100kΩ en R4=1kΩ dan is de versterkingsfactor 100.

Snaartrommelruis

De complete schakeling voor de snaartrommelruis geeft fig. 7. Transistor T1 wekt hier de ruis op, die wordt versterkt door IC1. Met instelpotmeter P1 kan het ruisniveau worden ingesteld. Vanaf de uitgang van IC1 (punt 6) gaat de ruis naar R5 en C3 en wordt vervolgens op de basis van T2 gestuurd. T2 staat in rust gesperd en zal dan geen ruis doorlaten. Om ruis op de uitgang te krijgen moet het ingangspunt met een positieve spanning worden aangestuurd. Deze spanning gaat dan, via R6, naar C5. Deze maakt van de spanningssprong een puls en geeft deze door aan diode D1. Via R9 en D2 komt de positieve spanningspuls op de basis van T2. T2 gaat nu kortstondig geleiden en geeft ruis af op de collector. Deze ruis gaat via C7 naar mengweerstand R13.
De uitgang van de ruisschake-

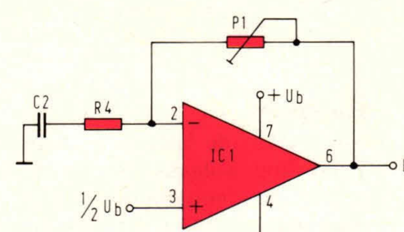


Fig. 6. Omdat de ruisafgifte van een transistor slechts enkele mV is, wordt deze versterkt via een operationele versterker (OpAmp). Met P1 is de ruisamplitude in te stellen.

ling ligt aan het verzamelpunt van alle andere mengweerstanden.
De vorm van de ruisomhulling ofwel het geluidsverloop wordt bepaald door het filternetwerk C4, R7, R8, C5, C6 en R9. Als R9 wordt verkleind neemt de geluidsterkte van de inschakeltik toe en zal ook het totale ruisniveau groter worden (bij gelijke stand van P1). De lengte van de ruis wordt in hoofdzaak bepaald door C5. Hoe groter C5, hoe langer de ruis duurt. De ruisinzetvorm wordt grotendeels bepaald door C4. Hoe groter deze condensator, hoe zachter de ruisinzet wordt.

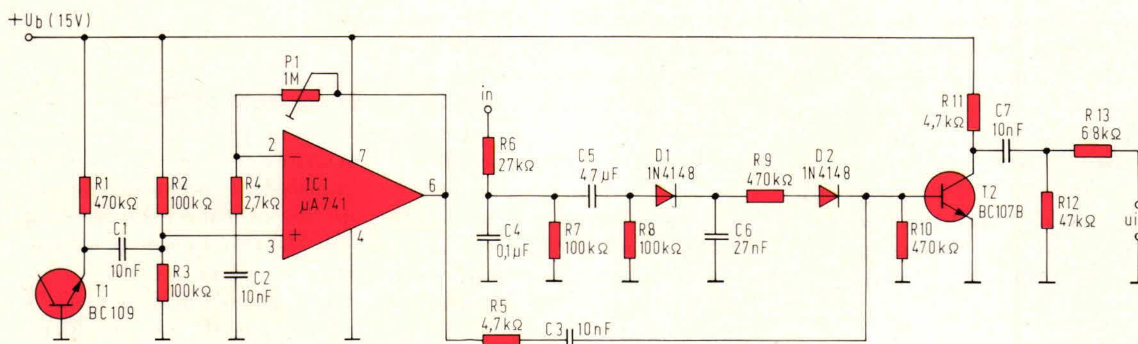


Fig. 7. Het schakelschema voor de ruisschakeling bij de snaartrommel. T1, verzorgt de ruis en T2 zorgt voor de nodige ruisgolfvorm op de uitgang.

Ruisprint

Fig. 8 geeft de lay-out voor de schakeling volgens fig. 7. De printafmetingen zijn precies gelijk aan die van ELO222 (slaginstrumenten). Ook de bevestigingsgaten en externe aansluitingen zitten op precies dezelfde posities. Dit vergemakkelijkt de montage. De print in fig. 8 is 1 : 1 getekend en wordt hier gezien vanaf de soldeerzijde.
De componentenopstelling voor de schakeling van fig. 7, op de print van fig. 8, geeft fig 9. De print is ruim opgezet om een grote variëteit aan componenten te kunnen herbergen. Voor potmeter P1 kan zowel een staand als liggend model worden gebruikt. De condensatoren moeten allemaal een steek van 7,5 mm of 10 mm hebben. Zijn de condensatoren voorzien van aansluitdraden dan levert een andere steek meestal geen probleem op. Neem in geen geval zeer hoge condensatoren, omdat anders het printenpakket extreem lang wordt bij samenbouw. Het gemakkelijkst is, om voor de condensatoren MKM typen te nemen. IC1 kan het beste op een 8-pens voetje worden geplaatst.
Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 10 een foto van de snaartrommelruisprint. De groene condensatoren zijn de genoemde MKM-typen. In afb 10 is P1 voorzien van een instelwieltje. Bij dit type potmeter is dat beslist geen luxe omdat na samenbouw anders geen instelling meer mogelijk is.

Merk op, dat in afb. 10 slechts één printpen is geplaatst (op het ingangspunt). Andere printpennen zijn overbodig omdat bij de montage het gemakkelijkst rails kunnen worden gelegd.

Bekkens

In tegenstelling tot de snaartrommel wordt bij de bekkens geen tooncircuit toegepast. De schakeling bestaat eigenlijk alleen uit een ruisgedeelte. Een noodzakelijke speciale klankinzet wordt eenvoudig verkregen door een gelijkspanningssprong component in het collectorsignaal van de schakeltransistor. Fig. 11 geeft het schema van de bekkens. T1 verzorgt weer de ruis, die met IC1 wordt versterkt. Het schema (fig. 11) komt vrijwel overeen met dat van fig. 7. De verschillen zitten hoofdzakelijk in componentenwaarden. In hoofdzaak wijken de componentenwaarden van het filter het meest af. In dit filter bepaald C5 de lengte van het bekkensignaal. De aanstursterkte wordt bepaald door C4. Hoe groter C4, hoe zachter de klankinzet. Het bekkengeluidsniveau wordt ingesteld met P1. Het signaal wordt afgenomen van de collector van T2 en gaat, via C7, naar mengweerstand R13. Evenals bij de snaartrommelruis kunnen ook hier voor T1 en T2 legio typen worden gebruikt. Vrijwel iedere NPN-siliciumtransistor in een kleine behuizing voldoet. Daarbij moet T2 een minimum versterkingsfactor van ca 50 hebben.

Bekkenprint

Hierbij wordt gebruik gemaakt van eenzelfde print als voor de snaartrommelruis is gebruikt. Ook de componentenopstelling is hetzelfde. Eén en ander houdt in dat fig. 8 de lay-out geeft voor

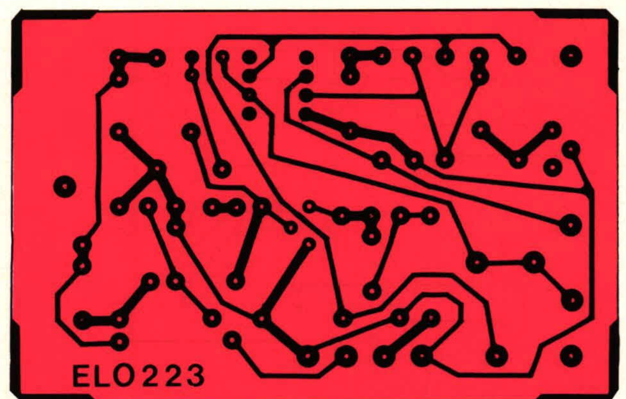


Fig. 8. De layóut van de print voor de schakeling volgens fig. 7. De schaal is hier 1:1 en de lay-out is te zien vanaf de soldeerzijde.

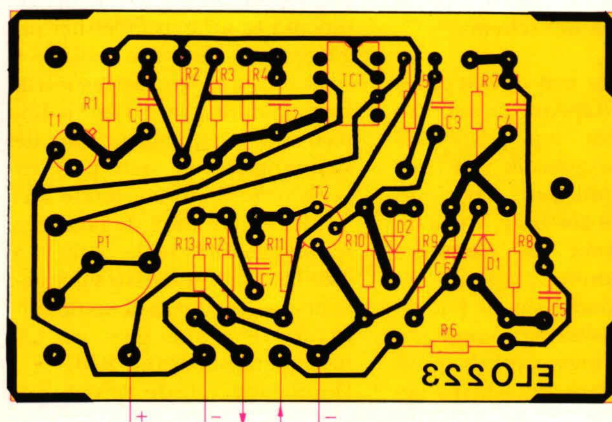


Fig. 9. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 7 op de print van fig. 8. De printafmetingen en posities van aansluitpunten en bevestigingsgaten zijn gelijk aan ELO222.



Afb. 10. Deze foto geeft de compleet gemonteerde ruisprint voor de snaartrommel.

de bekkenprint en fig. 9 de componentenopstelling.
Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 12 een foto. Ook bij de bekkenprint wordt slechts één printpen aangebracht (alleen voor de ingangsturing). De uitgang en voedingspunten komen via rails aan elkaar te liggen.

Testen van de bekkenprint

Fig. 13 geeft de print met externe aansluitingen. Tussen de nul en het voedingspunt +Ub wordt 15V of 18V aangesloten. Hiervoor mogen batterijen of een lichtnetvoeding worden gebruikt. De stroomopname van de schakeling bedraagt niet meer dan enkele mA. Tussen de ingang en +Ub wordt een drukknop Drl geplaatst. Hiermee wordt het bekken manuaal bediend. De uitgang van de print kan worden aangesloten op een eindversterker of bandrecorder/platenspeleringang van een radio.

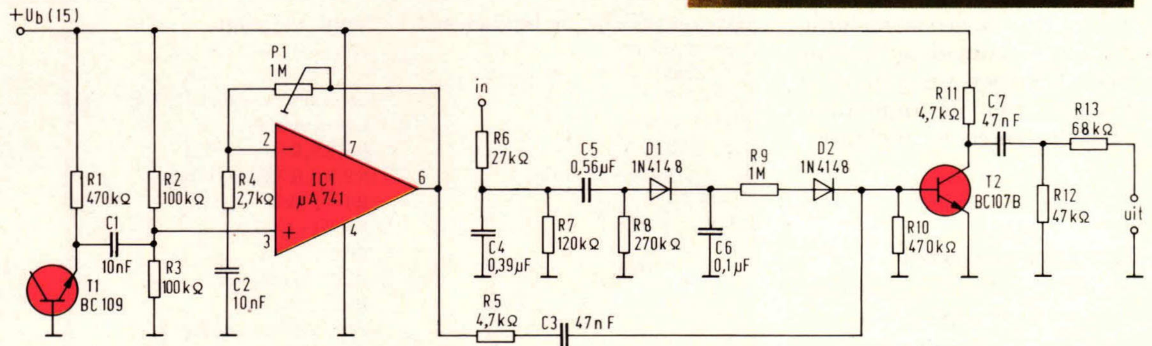
Samenbouw

Hoewel men natuurlijk vrij is om zelf een samenbouwmethode te bepalen is de eenvoudigste oplossing het hier uitgedachte systeem te volgen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van 3 draadeinden M3 met elk een lengte van ca 22 cm. Via moertjes M3 worden alle slaginstrumentprinten op deze draadeinden geplaatst. In het vorig deel zijn reeds aangebracht: bastrommel, diepe trom, lage bongo, hoge bongo en hout. Naast de "hout-print" wordt de snaartrommeltoonprint (ELO222) geplaatst. Daarnaast komt de snaartrommelruisprint. Omdat de aansluitingen op dezelfde posities liggen, vormt het bedraden geen probleem. De nulvoeding- en uitgangrail kunnen eenvoudig worden doorgetrokken. Tussen de ingangspunten van de snaartrommel-toonprint ELO222 en snaartrommelruisprint ELO223 wordt een verbinding gelegd. Deze printen worden steeds tegelijk gestuurd. Fig. 14 geeft een schets van de snaartrommel. Hierbij is te zien dat alle aansluitpunten parallel liggen. Drl stelt hier de gemeenschappelijke drukknop

Afb. 12. Deze foto geeft een goede indruk van de montage van de print die de klank opwekt van de bekkens.



Fig. 11. Het schakelschema voor de bekkens. In vergelijking met fig. 7 valt op, dat de componenten hier en daar anders zijn gedimensioneerd.



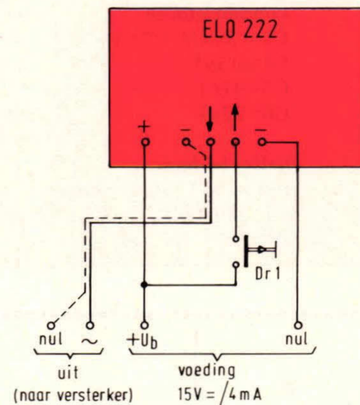


Fig. 13. De positie van de externe aansluitpunten van ELOprint 222 en 223 liggen exact gelijk. Het toonopwekgedeelte van de snaartrommel zit op ELO222 en kan worden getest met een drukknop Drl en eindversterker.

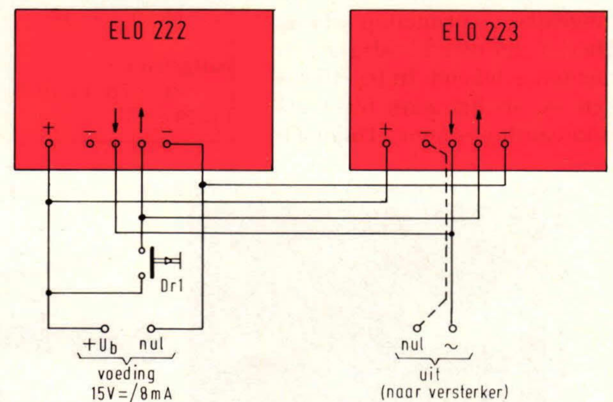
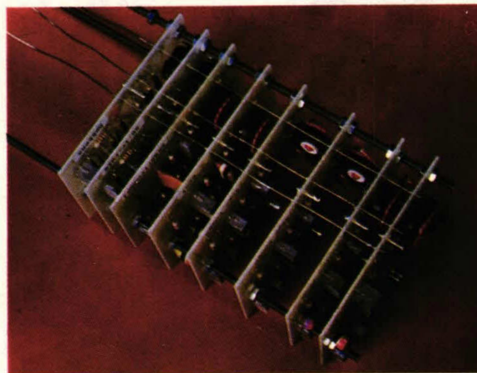
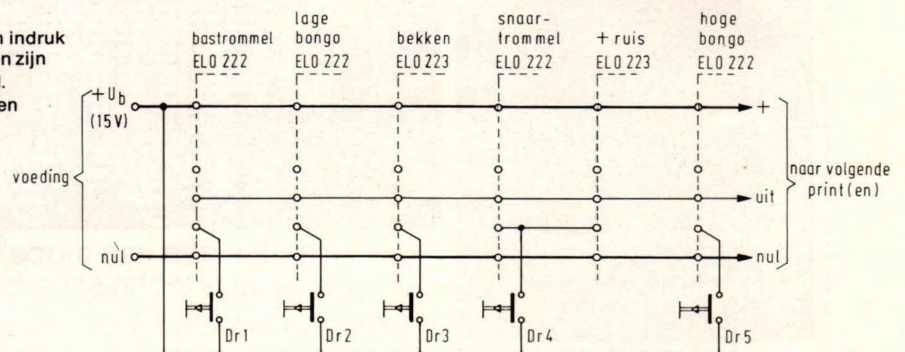


Fig. 14. Om het complete snaartrommelgeluid te krijgen wordt de betreffende ELO222-print verbonden met de bijhorende ELO223 ruisprint. De voedingspunten (+Ub en nul), ingang en uitgang van de beide printen liggen parallel.



Afb. 15. Deze foto geeft een indruk hoever ons printen pakket in zijn totaliteit reeds is gevorderd. Totaal zijn nu reeds 8 printen gebouwd en getest.

Fig. 16. Deze schets laat verschillende printen 222 en 223 zien in een willekeurige formatie. Daarbij wordt verondersteld tegen de printaansluitpunten te kijken. Tussen de printen lopen 3 rails: +Ub, nul en uitgang.



voor die wordt gebruikt bij bediening met de hand. Ter verduidelijking van de samenbouw geeft afb. 15 een foto van alle 8 slaginstrumentprinten. Deze zijn hier op de M3 draadeinden gemonteerd. De drie rails en aansluitpennen zijn duidelijk te herkennen. Op deze afbeelding ontbreekt nog de stuurdraad tussen de snaartrommelprinten. Het stuk draadeind dat nog niet is voorzien van printen is bedoeld voor de orgelstuurschakelingen en volautomaat.

Manuaal slagwerk

In principe is het manuaal slagwerk nu al af. Op de ingangen kunnen drukknoppen worden geplaatst die aan één zijde naar de voeding gaan (+U_b). De andere zijde van elke drukknop gaat naar een slaginstrument. Fig. 16 geeft hiertoe nog een mogelijke printenopstelling. Hierbij zijn niet alle slaginstrumenten getekend. In fig. 16 kijken we als het ware tegen de printaansluitpunten. Duidelijk zijn de drie rails te onderscheiden.

Het aansluiten van drukknoppen is zo eenvoudig dat hieraan verder geen aandacht wordt besteed.

In principe kan het manuale slagwerk direct worden aangesloten op een versterker (minimum ingangsimpedantie 10kΩ). Ook kan later de in deel-5 te bespreken voeding met stuurversterker worden gebouwd om het manuale slagwerk aan te vullen. Orgelbezitters kunnen de stuurprinten bouwen die in het volgende deel worden besproken. Zij die de volautomaat willen bouwen met het speciale IC, moeten wachten op deel 4.

(Wordt vervolgd)

componentenlijst bij fig. 2 en 4:
weerstanden:
R1=27kΩ
R2=47Ω
R3,R7=100kΩ
R4=470Ω
R5= montage draadje
R6=390kΩ
R8,R9=18kΩ
R10=4,7kΩ
R11=68kΩ
P1=instelpot, 22kΩ, 25kΩ

condensatoren:
C1=0,1μF
C2=0,39μF
C3=niet aanwezig
C4, C5, C6=15nF
C7=1μF, 25V (axiaal)
C8=niet aanwezig

halfgeleiders:
T1=BC107B, BC108B, BC109B, BC 547B, BC 548B, BC 549B
D1=1N914, 1N4148

componentenlijst bij fig. 7 en 9
weerstanden
R1,R9,R10=470kΩ
R2,R3,R7,R8=100kΩ
R4=2,7kΩ
R5,R11=4,7kΩ
R6=27kΩ
R12=47kΩ
R13=68kΩ
P1=instelpot, 1MΩ

condensatoren:
C1, C2, C3, C7=10nF
C4=0,1μF
C5=47nF
C6=27nF

halfgeleiders:
ICI=μA741, DIL 8-pens
T1, T2=BC107B, BC108B, BC109B
D1, D2 = IN 914, IN 4148

componentenlijst bij figuur 9en 11
weerstanden:
R1, R10=470kΩ
R2, R3=100kΩ
R4=2,7kΩ
R5, R11=4,7kΩ
R6=27kΩ
R7=120kΩ
R8=270kΩ
R9=1MΩ
R12=47kΩ
R13=68kΩ
P1=1MΩ, instelpot

condensatoren:
C1, C2=10nF
C3, C7=47nF
C4=0,39μF
C5=0,56μF
C6=0,1μF

halfgeleiders:
IC1=μA741, DIL 8-pens
T1,T2=BC107B,BC108B,BC109B
D1, D2=1N914, 1N4148

BEGRIJPELIJKE LOGICA

In de vorige bijdrage hebben we gezien hoe we met behulp van flipflops een telschakeling kunnen maken. In dit hoofdstuk zullen we nagaan hoe we de binaire code kunnen vertalen naar het decimale stelsel.

Bij het beoordelen van een binairgetal met een lange rij énen en nullen, lopen we de kans cijferblind te worden en doen we er goed aan de cijfers van rechts-af, in gedachten onder te verdelen in groepen van vier. Dat is precies dezelfde gedachtengang als die je doorvoert bij de giro-afrekening. Als je daar het bedrag ƒ 1000000,00 ziet, kun je dit beter lezen, als je de cijfers al of niet met punten in groepen van drie onderverdeeld. Je hebt dan een veel duidelijker beeld van dit getal en je onderscheidt direct de miljoenen en de duizendtallen.
Door deze gedachtensprong is het getal zelf niet veranderd, maar het is gemakkelijker te lezen. Dat de cijfers van een binair getal in groepen van vier worden verdeeld heeft een aantal redenen. De belangrijkste is wel, dat in het binaire stelsel vier bits nodig zijn om één cijfer van het decimale stelsel te kunnen weergeven. Dat betekent ook, dat ieder cijfer van een decimaal getal in het binaire stelsel vier bits nodig heeft, dus ook voor elk cijfer van een elektronische teller. We hebben immers vier bits met de waarden 8-4-2-1 nodig om elk van de decimale cijfers 0 ... 9 weer te kunnen geven. Om bijvoorbeeld het getal 5 binair weer te geven, moeten de bits met de waarden 4 en 1 en gemaakt zijn terwijl tegelijkertijd de bits met de waarden 8 en 2 een 0 moeten hebben. De binaire weergave van het decimale cijfer 5 is dus 0101. Deze weergave hebben we al in het vorige hoofdstuk gezien, maar we gaan hier iets dieper op de relatie tussen de binaire en decimale stelsels in.
Om het cijfer 9 weer te kunnen geven moeten de vier bits de waarde 1001 hebben. In het decimale stelsel kennen we de 9 als het cijfer met de hoogste waarde. Als we een groter getal moeten weergeven, dan doen we dit volgens bepaalde afspraken. We vinden dan bijvoorbeeld een 1 op de tweede plaats van rechts, terwijl de 9 dan weer een 0 is geworden. Om de cijfers 0 ... 9 in binaire vorm weer te kunnen geven hebben we altijd vier bits nodig met de waarden zoals die in tabel 36.1 zijn gegeven. Deze tabel zal voor velen niet onbekend zijn, want die komt in bijna alle literatuur over binair tellen voor. Men zal nu snel geneigd zijn om te zeggen: "Ja, da's duidelijk, laten we maar naar het volgende hoofdstuk gaan". Maar lees nog even door, er moet nog wat duidelijk worden gemaakt. Kijk nog eens goed naar tabel 36.1 en vergelijk dit nauwkeurig met fig. 35.3. We hebben daar gezien dat we met een viertraps binaire teller totaal 16 combinatiemogelijkheden hebben, als we de klokimpuls door laten lopen. Van deze 16 mogelijkheden zien we er maar 10 in tabel 36.1. Op zichzelf is dat wel goed, want we behoeven niet meer cijfers dan 0 ... 9 weer te kunnen geven. Hoe kunnen we nu toch die andere 6 mogelijkheden benoemen? Het zou jammer zijn als we hiervan geen gebruik zouden kunnen maken. We zouden dan net doen alsof we een schrift met 100 bladzijden hebben en als we er 63 vol hebben geschreven, dan beginnen we maar weer in een nieuw schrift. In tabel 36.2. zien we een weergave van alle 16 mogelijkheden die een binaire 4-bits teller ons kan geven. In ons decimale stelsel kennen we na de 9, de getallen 10 ... 15 om de overige 6 mogelijkheden te herkennen. Maar dan hebben we een getal met eenheden en tientallen dat is niet mogelijk.
Om nu toch de 16 mogelijkheden van een binaire 4-bitsteller met één symbool weer te kunnen geven, maken we gebruik van de zogenaamde hexadecimale vorm, zoals die in de rechter kolom van tabel 36.2 staat. Dit is echt geen nieuwe uitvinding en je hoeft er ook geen nieuwe code voor te leren, zoals velen denken.

De hexadeximale weergave van een binaire 4-bits-groep is een schrijfwijze waarmee men met één symbool de bit-combinaties weer kan geven. Omdat onze cijfervoorraad slechts de cijfers 0 ... 9 kent, gebruiken we de eerste zes letters van het alfabet voor de overige combinaties.

De benamingen "hexadecimaal getallensysteem" en "hexadecimaal systeem" worden door elkaar gebruikt, maar in beide gevallen wordt hiermee de verkorte schrijfwijze bedoeld voor de weergave van de bit-combinaties. En als iemand het nou heeft over de "hexadecimaal-code", dan bedoelt hij daarmee de symbolen 0 ... 9 en A ... F. Op grond van deze hexadecimale wijsheid, zijn nog andere schrijfwijzen ontwikkeld, waar we hier iets meer over zullen vertellen.
Als we het hexadecimale getal "C3F" zien, wat bedoelen we daar dan mee? Na enig zoeken zullen we ontdekken, dat hiermee de stand van 12 bits van een binaire teller wordt bedoeld. Want ieder symbool van een hexadecimaal getal (vaak ook genoemd: hex-digit) vervangt een 4-bits-code. Wat "C3F" dan voor een waarde heeft, is natuurlijk niet zo gemakkelijk uit het hoofd te zeggen. Laten we daarvoor maar naar tabel 36.2 gaan.
Daar zien we dat de "C" staat voor 1100, de "3" voor 0011 en de "F" voor 1111. Het hexadecimale getal "C3F" kunnen we dus binair weergeven als 110000111111 (3165). Het is natuurlijk een goede zaak om de verkorte schrijfwijze van de hexa-decimale code om te kunnen zetten in de binaire code. Door er veel mee om te gaan, zal het in de praktijk niet zo moeilijk zijn.
Tenslotte nog een opmerking over het woord "hexadecimaal". In "decimaal" herkennen we het latijnse woord

decimaal-getal	waarde van de bits 8	4	2	1
0	–	–	–	–
1	–	–	–	1
2	–	–	1	–
3	–	–	1	1
4	–	1	–	–
5	–	1	–	1
6	–	1	1	–
7	–	1	1	1
8	1	–	–	–
9	1	–	–	1

Tabel 36.1. Relatie tussen decimale cijfers en binaire 4-bits.

decimaal-getal	binaire bit waarde 8	4	2	1	hexa decimaal getal
0	–	–	–	–	0
1	–	–	–	1	1
2	–	–	1	–	2
3	–	–	1	1	3
4	–	1	–	–	4
5	–	1	–	1	5
6	–	1	1	–	6
7	–	1	1	1	7
8	1	–	–	–	8
9	1	–	–	1	9
10	1	–	1	–	A
11	1	–	1	1	B
12	1	1	–	–	C
13	1	1	–	1	D
14	1	1	1	–	E
15	1	1	1	1	F

Tabel 36.2. Relatie tussen decimale getallen, binaire bit-waarde en hexadecimale getallen.

"decem", wat tien betekent, en daarop is ons gangbare getalenstelsel gebaseerd. Voor het systeem met de 16 tekens moest ook een naam worden gevonden. Doorbordurend op de latijnse benamingen, zou het juiste woord hier zijn geweest: sedecimaal, want "sedecim" is de latijnse uitdrukking voor 16. Toch is in de praktijk het woord "hexadecimaal" ingeburgerd en wel gebaseerd op het feit, dat hexa(= 6) uit de griekse taal stamt. Op grond van de goede internationale samenwerking tussen verschillende volkeren zullen we er maar niet naar streven om de twee-talige uitdrukking hexa-decimaal te veranderen. In alle boeken en literatuur wordt het gebruikt.

Het is hier hezelfde als met de stroomrichting. Pas later ontdekte men dat de stroom niet van plus naar min vloeit, maar in de omgekeerde richting. Hier heeft men het verstandige besluit genomen om de oorspronkelijk juist geachte richting als de "technische stroom"-richting aan te geven, waarbij men dan weet dat de elektronenstroom precies tegenovergesteld is. Met deze afspraak hebben we in de praktijk ook geen moeilijkheden. In het voorgaande hebben we de coderingen en omzettingen van coden wat uitvoeriger behandeld, omdat we het einde van onze serie "Begrijpelijke Logica" naderen. Als we dan ons "examen" achter de rug hebben, zijn we klaar om met dezelfde snelheid door te gaan naar de microprocessor. En dan hebben we geen tijd en geen zin meer omdat te bestuderen. Want dan worden we gewoon gegrepen door de mogelijkheden daarvan. Het is dan echter wel nodig om over de code-kennis te beschikken, die we hier uit de doeken hebben gedaan.

37. De teller springt bij tien

Tot nu toe hebben we een 4-bits-teller rustig zijn gang laten gaan en heeft hij cyclisch telkens zijn 16 standen doorlopen. Dat betekent dat na 16 impulsen de teller opnieuw begint. We hebben dus een 16-deler. Maar om dat ding aan ons decimaal systeem aan te passen, willen we er een tiendeler van maken. We moeten dus zien klaar te krijgen, dat de teller van 0 ... 9 telt en dan weer op nul springt.
Als je de proefschakeling van fig. 35.2 nog niet uit elkaar hebt gehaald, kun je van deze opbouw betrekkelijk gemakkelijk een tiendeler maken. Dat gaat nog gemakkelijker dan je denkt. We gaan dat eens beredeneren. De toestanden 0 ... 9 zijn al goed. Daar behoeven we dan ook niets aan te doen. We willen alleen de toestanden 10 ... 15 niet meer hebben. Omdat die in het decimale stelsel niet als eenheden voorkomen, daarom willen we die onderdrukken. In plaats van naar toestand 10 te gaan, moet de teller de nul-stand weer gaan weergeven, vandaar weer naar 9 gaan en weer op 0 terugvallen, enz.
Om dit te bereiken, moeten we zodanige maatregelen nemen, dat de teller terug springt naar 0 op het moment dat de teller 10 zou willen weergeven. Vaktechnisch zouden we zeggen, dat we de toestand "10" opvragen en op het moment dat dit het geval is een resetimpuls) aan de FF-keten toevoeren. De Q-uitgang van een FF kan op 0 worden gezet door een 0-niveau aan de wisingang (clear of reset) toe te voeren.
In dit teller-geval moet het reset-signaal worden toegevoerd op het moment dat de teller 10 zal gaan aangeven. Dat is het geval als de 8-bit (uitgang Q4) en de 2-bit (uitgang Q2) beide naar 1 gaan. Er gaan dus 2 bits op 1 en daarmee moeten we een 0-signaal gaan maken. En wat kunnen we daar nu beter voor gebruiken dan een NAND-poort. Als we zo'n NAND-poort aansluiten zoals in fig. 37.1 is getekend, dan zal de teller nog wel op 10 komen en op dat moment worden de beide uitgangen Q2 en Q4 nog 1. Maar op vrijwel hetzelfde ogenblik (slechts de opbouwtijd van het signaal, dat enkele nanoseconden duurt, gaat de uitgang van de NAND-poort naar 0 en krijgen alle resetingangen een 0-signaal aangeboden. De uitgangen Q1 en Q3 zijn reeds op 0, zodat daar niets meer verandert. De beide uitgangen Q2 en Q4 zullen door het reset-signaal op 0 worden gebracht en daarmee komen alle uitgangen en dus de teller op 0.
Dan hebben de beide ingangen van de NAND-poort weer een 0-niveau gekregen met de bijbehorende uitgang op 1. Het 0-niveau op deze uitgang duurt dus slechts enkele nanoseconden, terwijl dit signaal direct daarna door zijn eigen ontstaan weer teniet wordt gedaan.
Om deze poort te kunnen bouwen, maken we gebruik van de nog twee vrije poorten die in IC aanwezig zijn. De aansluiting voeren we uit zoals dat in fig. 37.1 is getekend. Je zou natuurlijk op het idee kunnen komen om de resetingangen van de FF's 1 en 3 niet aan te sluiten. Op zichzelf is deze gedachte juist, maar is alleen van toepassing als we inderdaad bij 0 beginnen te tellen. En om daarmee te kunnen beginnen, moeten we alle FF's voor het gebruik op 0 zetten. En daarom sluiten we ze alle vier aan.

De hiervoor beschreven FF's, waar met 4 bits een decimaal cijfer wordt weergegeven, wordt ook wel het BCD-systeem genoemd (BCD-digit). Deze letters staan voor "binary coded decimal" en kan in het Nederlands worden vertaald als binair gecodeerde decimaalcijfer.

We gaan nu nog eens naar de werkende teller kijken en beoordelen nauwkeurig het verloop. Voordat de eerste impuls komt, zijn alle LED's uit. De hoogste stand die we nu kunnen bereiken is 9, als LD1 en LD4 oplichten. Na de volgende impuls springt de teller weer op 0 en begint de cyclus opnieuw. Kijk goed of de schakeling precies doet wat je er van verwacht. Het is mogelijk dat één van de FF's wat eigenzinnig gaat doen. Je kunt je hierbij voorstellen, dat aan één van de openliggende S-ingangen een stoorimpuls wordt ontvangen. Die zorgt er dan voor, dat deze FF op een ongewenst ogenblik kiept en daarmee onze telcyclus door elkaar gooit. We moeten dan even wachten tot de resetimpuls van de NAND-poort weer orde op zaken stelt. Vaktechnisch kunnen we dit vertellen als: Na een storing in de telcyclus krijgen we de gewenste telvolgorde weer terug, als de beide uitgangen Q2 en Q4 tegelijkertijd een 1 hebben. Op dat moment worden alle vier FF's op 0 gezet en daarna begint het spel weer opnieuw.

Nu kun je misschien gaan denken dat zo'n storing niet zo erg is, want dit wordt even later automatisch weer hersteld. In goed werkende telschakelingen kunnen we dit soort grapjes echter niet hebben. We houden daarom bij het ontwerpen al rekening met het optreden van storingen en we proberen maatregelen te nemen om de invloed daarvan teniet te doen. Neem er geen genoegen mee om te zeggen: "Och meestal deelt ie wel door tien, maar soms toch niet" Nee wij moeten dit soort toevalligheden de nek omdraaien. We moeten op onze telschakeling kunnen rekenen.

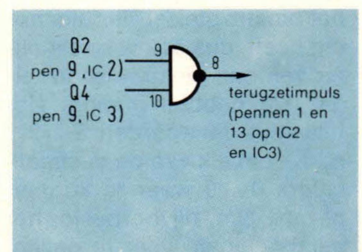


Fig. 37.1 Schakeling van NAND-poort in IC1 om de teller op 0 te zetten.

Eén van de maatregelen om moeilijkheden te voorkomen is, om niet gebruikte TTL-ingangen op een gedefinieerde spanning te leggen. Dit kan de plus of de aarde zijn.

Voor de zekerheid verbinden we de vier S-ingangen van de FF's aan de plus-spanning.

38. Decimaal gemak dient de mens

Als we nu verder lezen doen we dat wel met de teller naast ons. Dit apparaat draait onvermoeibaar zijn rondjes, waarbij wij in het onderbewustzijn op een binaire wijze meetellen. Maar het zou wel gemakkelijk zijn als we dat tellen zouden kunnen vervangen door een aflezing die beter aangepast is aan onze decimale tekens. Daarom heeft men zogenaamde zeven-segment-tekens in de handel gebracht. Hierin zijn zeven streepvormige lichtgevende dioden zodanig geplaatst, dat daarmee de cijfers 0 ... 9 kunnen worden gevormd, zoals dat in fig. 38.1 is getekend.

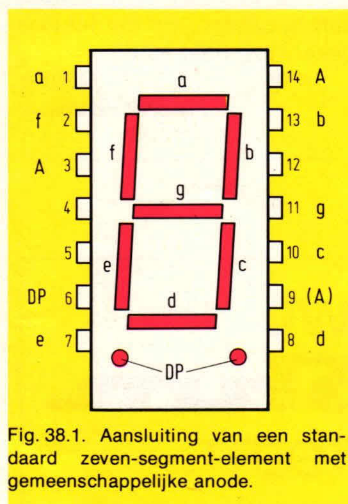
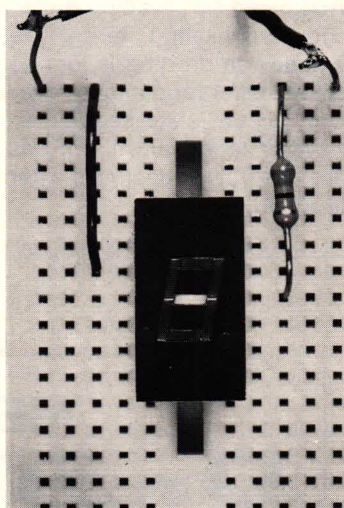


Fig. 38.1. Aansluiting van een standaard zeven-segment-element met gemeenschappelijke anode.

nodig. Als elke diode een aansluiting voor de anode en de kathode zou moeten hebben, dan waren er 16 aansluitingen nodig. Meestal zijn de aansluitingen zo geordend, dat ze dezelfde afmetingen hebben als de normale IC's. In veel gevallen zijn de niet aangesloten pootjes weggelaten. Het decimale punt kan óf links óf rechts zijn aangebracht. Twee punten tegelijkertijd komen niet voor.



Afb. 38.3. Op deze wijze kan men elk segment afzonderlijk laten oplichten.

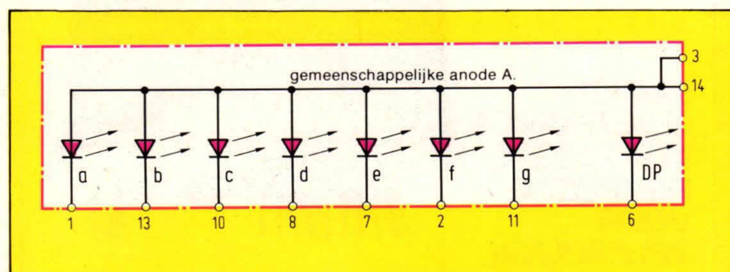


Fig. 38.2. Het zeven-segment-element is opgebouwd uit 8 afzonderlijke LED's.

De hier aangegeven aansluitingen zijn voor bouwstenen die een gemeenschappelijke anode hebben zoals HP7730, TIL312, HA1101, MAN72 of CQY81. Met gemeenschappelijke anode bedoelen we hier, dat alle acht LED's (zeven strepen en de decimale punt) een gemeenschappelijke anode hebben (fig. 38.2). In zo'n geval hebben we voor 8 dioden slechts 9 aansluitingen

Dat vinden de halfgeleiderfabrikanten maar geldverspilling. Als we nu de gemeenschappelijke anode aan plus verbinden, en de verschillende segmenten verbinden we via een weerstand van 330 Ω aan aarde, dan kunnen we elk segment achtereenvolgens laten oplichten (afb. 38.3). Om met deze segmenten een cijfer te kunnen vormen, moeten we verder lezen.

39. Ontrafelen van de code

Nu we nog steeds naar de lopende teller kijken, realiseren we ons eigenlijk pas goed, dat we met een soort binaire code hebben te maken. Heel vaak wordt het woord code in verband met geheimen gebracht. En dat is hier toch ook wel het geval. Laat een niet ingewijde maar eens vertellen wat die min of meer systematisch oplichtende lampjes hem vertellen. Hij vindt dit maar een vreemde nietszeggende code. Om deze binaire code van de LED's LD1 ... LD4 op een zeven-segment-element te krijgen, moeten we een vertaling toepassen. Met andere woorden, de binaire code moet worden vertaald naar de zeven-segmenten-code. Neem er er goede nota van dat dit niet een omzetting is naar de decimale code. Dit omzetten, vertalen van binaire code naar de zeven-segmenten-code wordt in de vakliteratuur meestal aangegeven met het woord "decoderen". In het Engels wordt zo'n functie dan ook dikwijls met "decoder" aangegeven. We laten de naam de naam, want we weten nu wat er mee wordt bedoeld.

Met een decodeer-schakeling, kunnen we informatie van een bepaalde soort in een andere omzetten. Zo kunnen we de 4-bits-tellerstand vertalen naar de besturing voor een zeven-segment-bouwsteen.

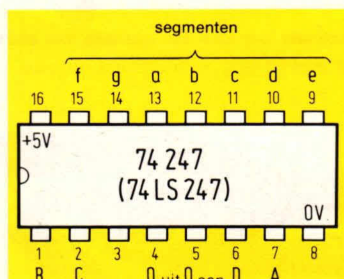


Fig. 39.1. Aansluitschema voor decodeerschakeling van BCD naar zeven-segmenten.

Deze functie kunnen we inclusief de stuurtrappen voor de LED-stroom kant en klaar kopen. Deze IC (type 74247) kan 40 mA per segment leveren en de "zuinige" uitvoering 74LS247 kan 24 mA per segment leveren (fig. 39.1). Om de benodigde stroom aan de LED's te leveren, zijn voor elk segment transistoren ingebouwd. De collectoren van deze transistoren zijn naar buiten uitgevoerd. Tussen de collector en de LED, wordt de stroom-begrenzings-weerstand aangebracht, zoals dat in fig. 39.2 is getekend.

We verbinden nu de decodeerschakeling met de uitgangen van de binaire teller, waarbij de uitgangen Q1 ... Q4 met respectievelijk de ingangen A ... D corresponderen. (fig. 39.3). Daarna gaan we de opbouw van de zeven-segmenten-bouwsteen voorbereiden, door in serie met elke LED een weerstand van 330 Ω te schakelen, zoals dat in fig. 39.4 is weergegeven. De bedrading is zodanig gekozen, dat deze op een logische wijze aansluit bij

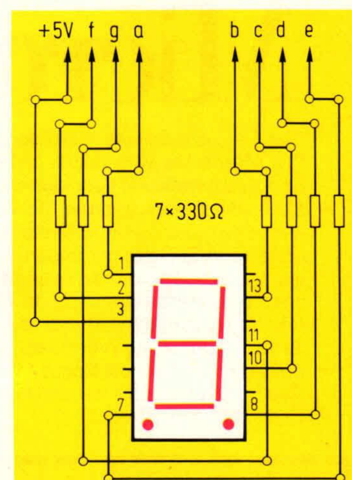


Fig. 39.4. Aansluitschema voor het zeven-segment-element met de decodeerschakeling.

de decodeerschakeling zoals die in afb. 39.5 is te zien.

We hebben nu een installatie gekregen waarmee we tegelijkertijd de binaire code en het decimale cijfer kunnen aflezen. Het is verstandig om de nu opgebouwde schakeling ook dagen en nachten te laten werken en regelmatig te beoordelen welk binair getal op een gegeven moment wordt afgelezen en dat te vergelijken met de decimale aanduiding. Het moet allemaal zo gladjes verlopen, dat als je LD1 en LD3

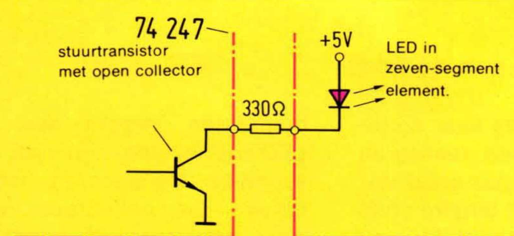


Fig. 39.2. De stroom voor de LED wordt via de weerstand door de transistor geleverd.

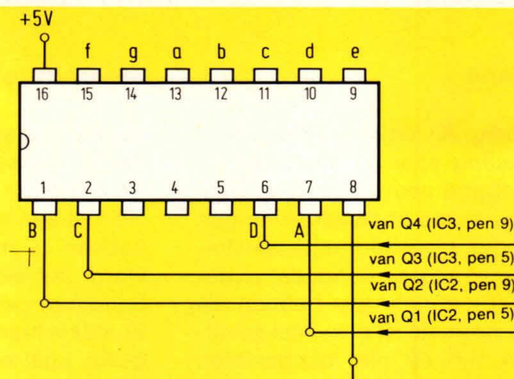
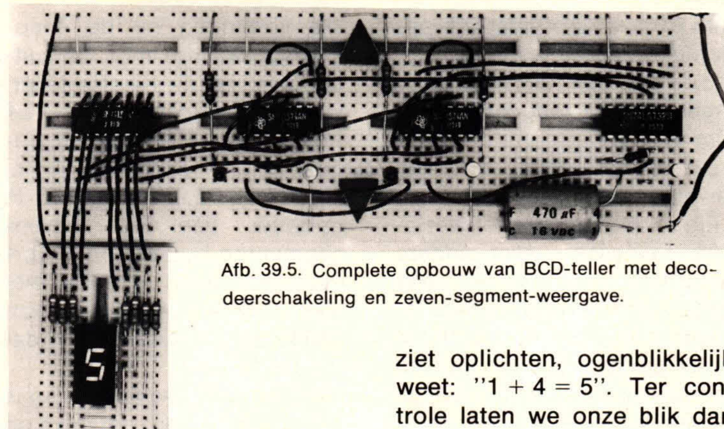


Fig. 39.3. Aansluiting van de decodeerschakeling met de teller-uitgangen.



Afb. 39.5. Complete opbouw van BCD-teller met decodeerschakeling en zeven-segment-weergave.

ziet oplichten, ogenblikkelijk weet: "1 + 4 = 5". Ter controle laten we onze blik dan nog even snel naar de decimale uitlezing gaan. Maar het hoofddoel moet zijn, om de binaire aflezing helemaal onder de knie te krijgen.

We komen nog even op de decodeerschakeling terug. De functie van dit ding is, om de binaire cijfers zodanig te vertalen, dat de juiste segmenten worden aangestuurd, om ons het vertrouwde decimale cijfer te tonen.

Zo moet bij de tellerstand 1 (als LD1 oplicht) de decodeerschakeling in staat zijn, om de segmenten b en c in te schakelen, zodat het decimale cijfer 1 oplicht. Bij tellerstand 3, als LD1 en LD2 oplichten, moeten de segmenten a, b, c, d en g oplichten om de omgekeerde E als een 3 te laten zien. IC 74247 heeft voor dit doel een hele verzameling poorten, die zodanig zijn geordend, dat uit de aangeboden informatie A ... D de gewenste segmenten a ..... g oplichten. Het is natuurlijk een vrije domme activiteit die deze decodeerschakeling uitvoert, maar het uitlezen wordt er toch wel een stuk plezieriger door. Wij zijn immers decimaal opgevoed en de elektronica behoort zich daarbij aan te passen. En dat lukt op deze wijze heel aardig.

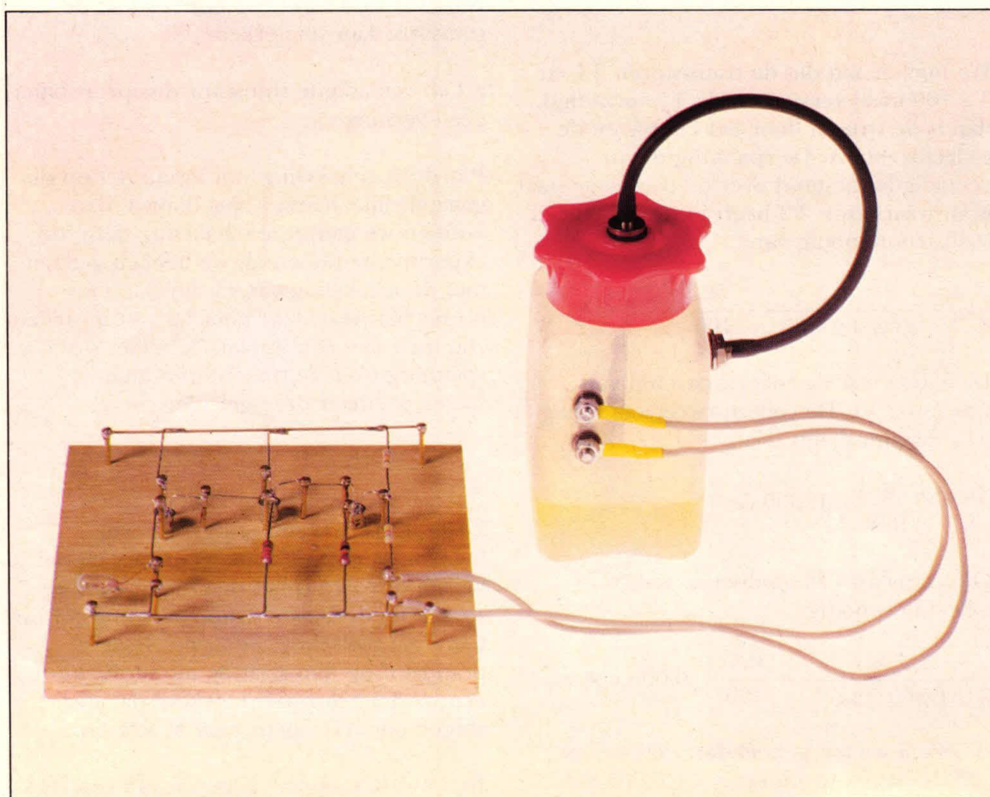
R. Gössler

(wordt vervolgd)

Men kan op zeer veel manieren experimenteren met elektronische schakelingen. De diverse bouw- en experimenteerdozen zijn zeker bekend. Ook de insteekbordjes zullen de meeste lezers wel eens hebben gezien. Elke methode heeft zijn eigen voor- en nadelen. In een serie artikelen zullen we een experimentelemethode beschrijven die ook in professionele laboratoria vaak wordt toegepast.

Deel 4

SPIJKERS



Gelijkstroom versterker

In deel 3 is de darlington schakeling behandeld. Een schakeling die daar bijna aan gelijk is, is in figuur 4.1 getekend. Deze schakeling is een gelijkstroomversterker. We zien, dat de emitterstroom van transitor T1 geheel aan de basis van transistor T2 wordt toegevoerd. Dit was één van de kenmerken van de darlingtonschakeling. Bij de darlingtonschakeling zijn echter de beide collectoren met elkaar doorverbonden. Dit is in de schakeling van figuur 4.1 niet het geval.

Men kan zich afvragen waarom hier geen darlingtonschakeling wordt toegepast. We zullen dit nader verklaren. Als we de schakelingen van figuur 4.2 en figuur 4.3 bekijken, dan kunnen we daar het volgende uit opmaken stel schakelaar S1 is open, dan is de spanning (CE) over de schakelaar 6 volt. Is de schakelaar gesloten dan is de spanning (CE) over de schakelaar 0 volt.
Wordt de schakelaar S1 vervangen door een transistor en gebruiken we die als schakelaar, dan hebben we bijna dezelfde situatie. Zie de figuren 4.4 en 4.5. Spert de transistor dan is de spanning CE 6V. Brengen we de transistor door een basisstroom volledig in geleiding dan zal de spanning over CE ongeveer 0.2 V zijn. Als

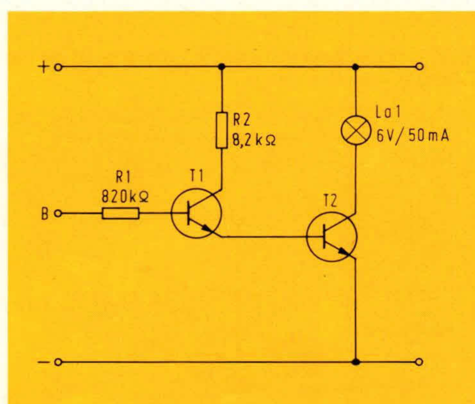


Fig. 4.1: Deze gelijkstroomversterker lijkt veel op een darlingtonschakeling.

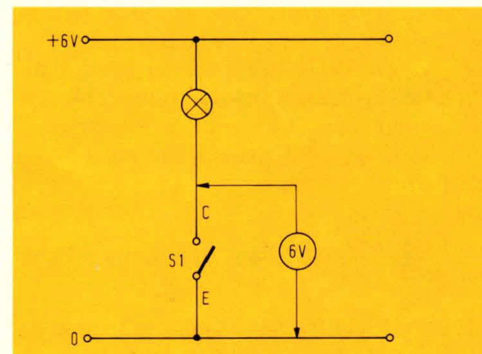


Fig. 4.2: De schakelaar is open. Over de schakelaar staat de batterijspanning.

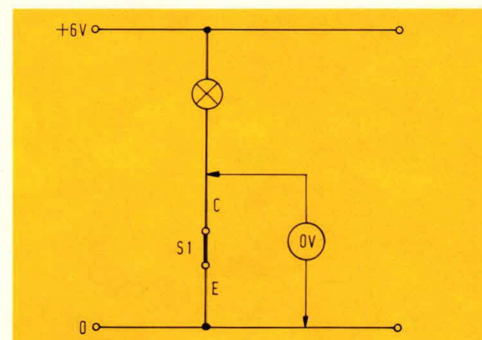


Fig. 4.3: De schakelaar is gesloten. Over de schakelaar staat geen spanning.

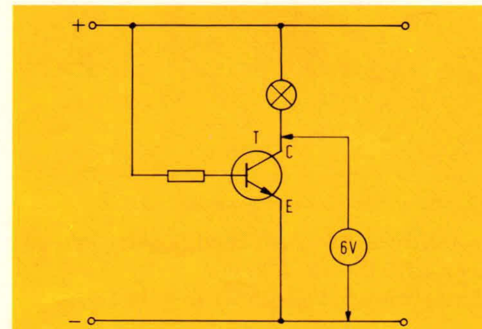


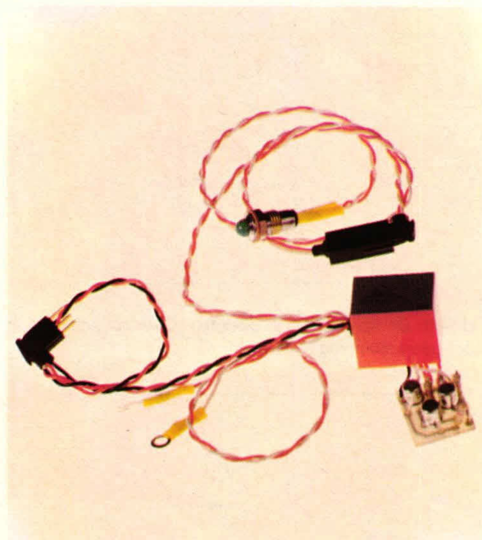
Fig. 4.4: De transistor is gesperd. Over de transistor staat de batterijspanning.

we nu weer gaan kijken naar figuur 4.1 dan zien we dat, als T1 zoveel basisstroom voert dat T2 geheel gaat geleiden, tussen C en E bijna geen spanning overblijft. Hierdoor zal de collector stroom van T1 en dus de basisstroom van T2 afnemen. Dit is aan de ene kant gunstig want nu wordt automatisch de grootste stroom door T2 gevoerd. T2 zal dan aan de andere kant steeds op de rand van verzadiging blijven.

Gebruikt men de transistor als schakelaar, dan wil men de transistor diep verzadigen De versterkingsfactor van een BC 107 kan n.l. variëren van 125 tot 500. Koopt men een BC107 en men treft een „slechte" dan versterkt hij b.v. 250 maal. Krijgt men een „goede", dan verstrekt deze 500 maal. Het zal duidelijk zijn dat een schakeling feilloos met beide transistoren moet werken. Daarbij komt nog dat als men een transistor in verzadiging stuurt over CE een spanning van slechts ±0,2 V komt te staan. Hierdoor dissipeert hij bijna geen vermogen. We geven een voorbeeld. In figuur 4.5 nemen we een lampje op van 6V – 50mA. De collectorstroom wordt dan 50mA als men de transistor volledig in geleiding brengt. Versterkt de transistor 100 maal dan zal de basistroom moeten worden:

$$\frac{\text{I collector}}{\text{versterkingsfactor}} = \frac{50}{100} = 0{,}5\ \text{mA}$$

Als we nu niet 0,5 mA maar 1 mA door de basis sturen, dan zal de collectorstroom toch niet groter worden dan 50 mA. De collectorstroom wordt immers begrensd door het lampje. De spanning over de transistor is dan zoals reeds eerder gezegd zeer laag. Dit nu is bij een darlingtonschakeling niet te realiseren.



Afbeelding van de schakeling van figuur 4.6.

We kijken nu weer naar figuur 4.1 en gaan de daarin optredende stromen berekenen.

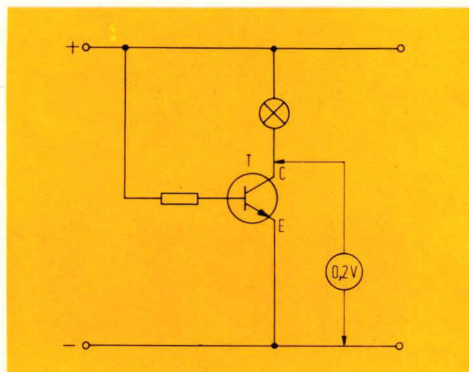


Fig. 4.5: De transistor geleidt. Over de transistor staat ongeveer 0,2 V

We nemen aan dat de transistoren T1 en T2 100 maal versterken. Is T2 verzadigd, dan is de stroom door het lampje en de collector 50mA. De spanning die in verzadigde toestand over de transistor staat is verwaarloosd. T2 heeft in ons geval een basisstroom nodig van:

$$I_B = \frac{I_c}{\text{versterking}} = \frac{50}{100} = 0{,}5\ \text{mA}$$

Dit is dan ook de collectorstroom van transistor T1. De collectorweerstand mag dan maximaal zijn:

$$\frac{U}{I_c} = \frac{6}{0{,}5} = 12000\ \Omega$$

Om transistor T1 voldoende te laten geleiden is nodig:

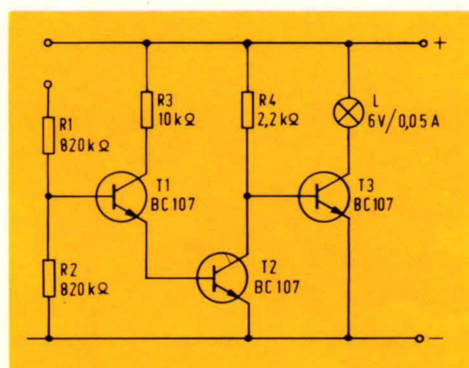
$$\frac{I_c}{\text{versterking}} = \frac{0{,}5}{100} = 0{,}005\ \text{mA}$$

Bekijken we het geheel dan zien we dat aan de basis van transitor T1 0,005 mA moet worden toegevoerd om een collectorstroom van 50 mA bij T2 te krijgen. De schakeling versterkt dan:

$$\frac{50}{0{,}005} = 10.000\ \text{maal}$$

Dit is ook de versterking die we zouden krijgen als we met de transistoren een darlingtonschakeling hadden gemaakt. Bij de schakeling van figuur 4,1 krijgen we echter een veel lagere spanning over T2 te staan als deze in geleiding wordt gebracht. In deze toestand zal de transistor ook vrijwel geen vermogen dissiperen.

Fig. 4.6: Het schema van de tank bijna leeg signalering (TABLES)



Samenvatting

1 Over de collector-emitter van een verzadigde transistor staat een zeer lage spanning.

2. Als een transistor is verzadigd dan versterkt de schakeling **minder** dan de transistor **kan** versterken.

3 Een verzadigde transistor dissipeert bijna geen vermogen.

Wordt de schakeling van figuur 4.1 op de gebruikelijke manier opgebouwd, dan kunnen we met deze schakeling dezelfde experimenten doen als we hebben gedaan met de schakeling van figuur 3.2. Om echter het wezenlijke verschil vast te stellen zou men met een universele meter de spanning over de transistoren moeten meten wanneer deze geleiden.

Praktische schakeling

Zoals reeds eerder werd geschreven hebben we geëxperimenteerd met model helicopters. Nu is het met model motoren zo, dat bij de laatste druppels brandstof het toerental plotseling toeneemt. Is de brandstof op dan slaat de motor af. Voor een model helicopter betekent dat snel stijgen om vervolgens neer te storten.

In 4.6 is het schema gegeven van een "tank bijna leeg signalering" voor model-helicopters. Hierin herkennen we onmiddellijk de gelijkstroomversterker van figuur 4.1 die wordt gevolgd door een inverter.

De inverter is ook hier gebruikt om de functie om te keren. Aan de hand van de schakeling van figuur 4.1 zullen we dat nagaan. In de brandstoftank sluiten we tussen de plus en punt B twee elektroden aan. Is er nog genoeg brandstof in de tank dan krijgt transitor T1 basisstroom en gaat geleiden. Hierdoor krijgt T2 ook basisstroom en het lampje gaat branden. Raakt de tank leeg zodat de elektroden niet meer door de brandstof worden doorverbonden dan zullen T1 en T2 geen basisstroom meer krijgen en het lampje gaat uit.
We stellen vast, dat als er voldoende brandstof is lampje L1 zal branden en als er te weinig brandstof is gaat het lampje uit. Hierdoor zal de accu van de ontvanger onnodig worden belast, want het lampje zal

branden gedurende de tijd dat met het model kan worden gevlogen. Breiden we de schakeling uit met T3 zodat we de schakeling van figuur 4.6 krijgen, dan zal het lampje uit zijn als de tank gevuld is en gaan branden als de tank bijna leeg is.
Stel de tank is vol. De elektroden zijn dan door de brandstof verbonden, transistor T1 voert basisstroom en zal geleiden. Hierdoor gaat T2 ook geleiden. Transistor T2 krijgt zoveel basistroom dat deze is verzadigd. Hierdoor zal de spanning tussen CE zeer klein zijn (ongeveer 0,2 V). Transistor T3 zal dan geen basisstroom krijgen en is gesperd en het lampje is dan uit. Worden de elektroden niet meer doorverbonden, dan zal T1 sperren. Nu zal ook T2 sperren. Transistor T3 krijgt via de weerstand R3 basistroom en gaat geleiden. Het lampje gaat branden. De ontvanger accu wordt nu alleen belast met de stroom door het lampje als het model niet voldoende brandstof heeft.
Omdat het lampje bij daglicht niet goed zichtbaar is, kan men dit vervangen door een motortje. Op het motortje wordt dan een gestreepte schijf gemonteerd. Als de tank bijna leeg is gaat de schijf draaien. Dit is altijd goed te zien.
In figuur 4.7 en 4.8 zijn de print en de print layout getekend. Het geheel is ondergebracht in een Teko modul S19. De complete schakeling weegt nog geen vijf gram. Als de tank vol is, neemt de schakeling slechts 2mA op. Is de tank bijna leeg, dan wordt de stroom bijna geheel bepaald door het lampje of door de gebruikte motor. De stroom mag echter niet groter worden dan 100 mA.

Slotopmerking

De basisstroom van T1 is zo gering dat deze de brandstof niet kan ontsteken. In vaktermen heet dit intrinsiek veilig. Als men een motortje aansluit om te signaleren zal men moeten controleren of dit niet stoort op de ontvanger. Is dit wel het geval, dan kan men het motortje ontstoren met de schakeling van figuur 4.9.
De berekeningen in de voorbeelden zijn van alle franje ontdaan. De stromen die zijn genoemd, zijn de stromen die minimaal noodzakelijk zijn om de schakeling te laten werken met een „slechte" BC 107

Fig. 4.7: De print van de "TABLES" (tank bijna leeg signalering)

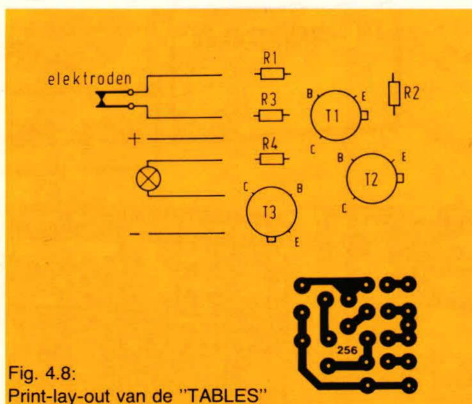


Fig. 4.8: Print-lay-out van de "TABLES"

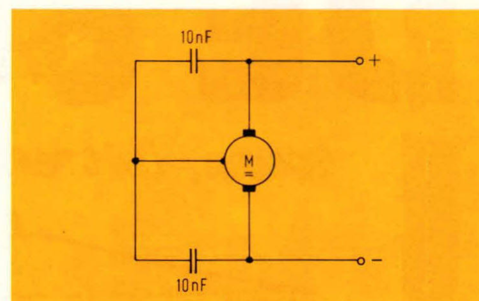


Fig. 4.9: Op deze wijze kan het motortje worden ontstoord. Het midden van de condensatoren ligt aan het huis van de motor.

Componentenlijst proeven

2 transistoren BC 107	
lampje 6 V-50 mA	weerstand 820 kΩ
lampje 6 V-0,05 mA	weerstand 8,2 kΩ

Componentenlijst „TABLES"

3 transistoren BC 107	weerstand 10 k Ω (R2)
weerstand 820 k Ω (R1)	weerstand 2,2 k Ω (R3)

DE BOER

SPELEN. LUISTEREN. KIJKEN OP DE STAND VAN DE BOER ELEKTRONIKA !

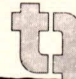
The Gould Advance

PET 2001

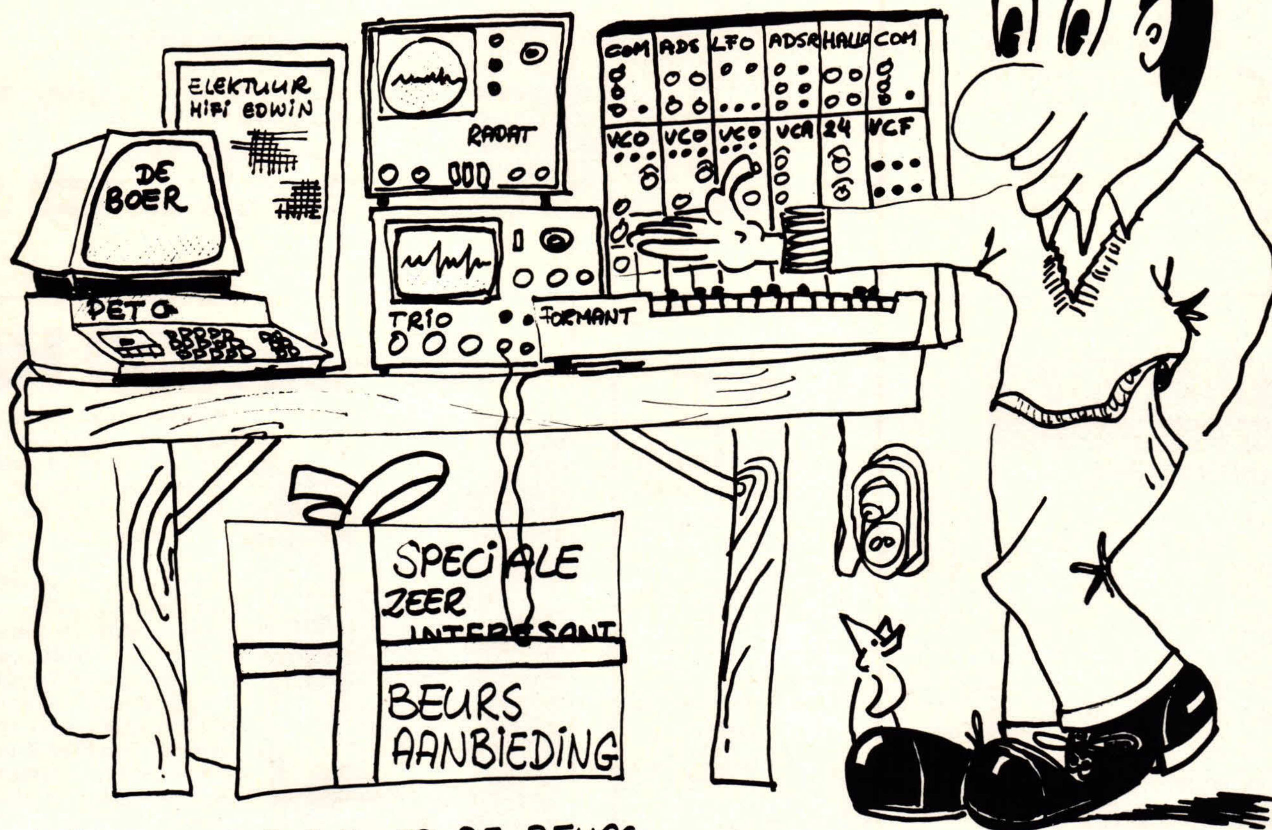
commodore

TRIO

Thomsen



NOG MEER..



WIJ DEMONSTREREN OP DE BEURS:

- TRIO MEETAPPARATUUR • ELEKTUUR FORMANT, PIANO, SC/MP EN ANDERE BOUWPAKKETTEN • GOULD-ADVANCE PET 2001 • THOMSEN BOUWSETS EN NOG MEER

HOBBYBEURS ELEKTRONIKA VAN 7 T/M 11 FEBRUARI 1979 IN DE MERWEHAL TE DORDRECHT. BEZOEK ONS !

de boer elektronika
Kleine Berg 39-41 Eindhoven.
Nederland, tel. 040-448229.

* Elektronica denkt voor u Controle op het "aanstaan"

(of vergat u nooit een batterijtoestel af te zetten?)

Batterijtoestellen laten niet altijd merken, dat ze aanstaan. De band of de plaat kan zijn afgelopen, het radioprogramma onderbroken of beeindigd. Het apparaat zelf staat dan nog wel aan. De batterijen ontladen dan wel snel en kunnen onder bepaalde omstandigheden nog lekken ook. Met flitsende waarschuwingssignalen zal u dit geen tweede keer overkomen. En die controleflitsen vragen nauwelijks energie (de stroomsterkte is minder dan vijf tienduizendste ampère = 0,0005 A).

De batterijfabrikanten moeten het ons maar vergeven. Want uiteindelijk betekent batterijverbruik voor hun omzet. Maar net als u hebben wij er iets tegen om energie nutteloos verloren te laten gaan. De industrie heeft dat ook al geruime tijd ingezien en daarom worden de stationsnamen-schalen van draagbare radio's al niet meer verlicht of er is een apart drukknopje voor kortstondige verlichting ingebouwd. In dit artikel gaan wij nog een stapje verder en hebben voor u een inschakelcontrole ontwikkeld, in de vorm van korte flitsjes; met een tijdsduur van ongeveer 20 milliseconden geven ze iedere seconde aan dat uw toestel aanstaat. Het licht wordt uitgestraald door een rode of nog beter groene LED.

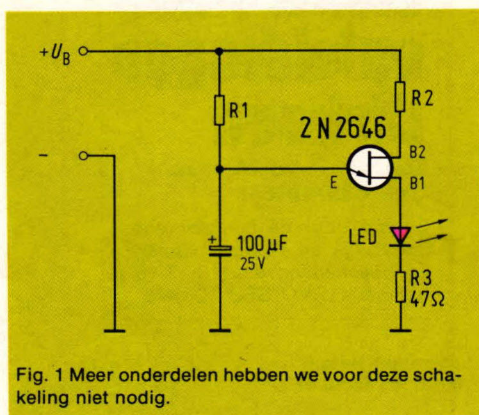


Fig. 1 Meer onderdelen hebben we voor deze schakeling niet nodig.

Hoe werkt deze schakeling?

Dan moeten we eerst een uitstapje maken, want in de schakeling van fig. 1 treffen we een onderdeel aan, dat niet iedereen kent: een programmeerbare unijunction transistor, een PUT.

Deze unijunction transistor heeft twee basisaansluitingen en één emitteraansluiting. De collector ontbreekt. En hij werkt dan ook heel anders dan een normale transistor. Wanneer namelijk de emitterspanning langzaam van nul naar een positieve waarde wordt gestuurd zal bij een bepaalde instellingswaarde, ook afhankelijk van het exemplaar de emitter – basis 1 – baan opengaan en geleidend worden. Daarmee wordt weliswaar ook de tweede basis geopend en doorgeschakeld, maar dat speelt hier geen enkele rol. We kunnen die tweede baan als een hulptraject zien. Meer hoeft er eigenlijk niet over te worden gezegd, want het is nu wel duidelijk wat er verder gebeurt.
Via R1 wordt immers de elco C1 heel langzaam opgeladen precies tot het punt, waarop de PU-transistor open gaat. Tot op dat moment is daarin een hoeveelheid energie verzameld en die ontlaadt zich nu via de LED; het bliksemt! Het hele geheim bestaat uit langzaam opladen (houdt het stroomverbruik laag) en snel "bliksemen' (trekt sterk de aandacht).
Ja, wat verder nog. Oh, de batterijspanning. Die kan heel sterk uiteenlopen. Daarom hebben wij in fig. 2 een grafiek getekend, waaruit de gunstigste waarden voor R1 en R2 kunnen worden afgelezen bij een bepaalde batterijspanning. De dichtst bij liggende standaardwaarde doet het altijd. En let u a.u.b. nog op de juiste aansluiting van de LED en de elco?
Fig. 3 laat de aansluiting van de PUT zien,

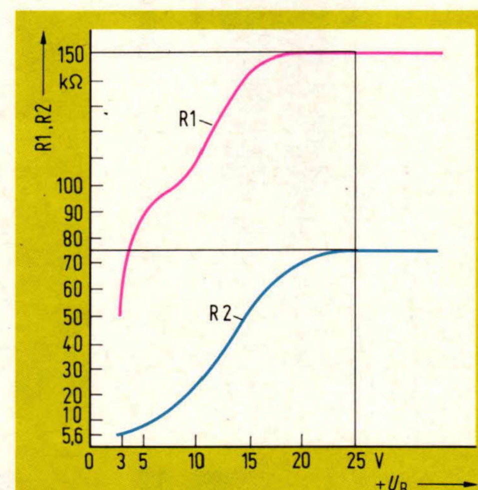


Fig. 2 Bijzonder bij lage batterijspanningen is het de moeite waard de weerstanden R1 en R2 zo goed mogelijk te bemeten. Deze grafiek helpt u daarbij.

Si-PN-Unijunction-Transistor :



Onderaanzicht

Fig. 3
Hoe de PUT moet worden aangesloten kunt u nu duidelijk zien. U kijkt onder tegen de transistor aan.

van onderaf, dus met gezicht op de bodem. Voor het kleine beetje onderdelen is bijna in elk apparaat wel een plaatsje te vinden. Let u er wel op dat u het controle-apparaatje aansluit achter en niet vóór de aan/uitschakelaar anders is de mop er af.

W. Knobloch
J. Wollner

Onderdelenlijst

weerstanden
R1 51 ... 150 kΩ
R2 5,6 ... 75 kΩ
R3 47Ω

condensatoren
1 elco 100 µF/25 V
1 PUT: 2N 2646
1 LED

Omgang met meetapparatuur (2)

Gissen doet missen, meten doet weten

Wat er zoal bij het meten van gelijkspanningen te pas komt, hebben we in het eerste deel besproken. Als praktijkvoorbeeld beschouwden wij de metingen aan een transistortrap; in het hieropvolgende gaan we er verder op in.

Wie enigszins op de hoogte is met de transistortechniek, weet dat voor een grotere emitterstroom ook een grotere gelijkspanning tussen basis en emitter is vereist. Omdat de basisspanning meestal met behulp van een spanningsdeler vastligt, zal deze spanningtoename overeenstemmen met een afname van de spanning over de emitterweerstand. Tijdens de meting van de emitterspanning wordt hieraan enige stroom onttrokken (het eigengebruik van het meetinstrument), met als gevolg, dat we een iets lagere spanning zullen meten als in werkelijkheid het geval is.
Als laatste blijft nog de basisaardespanning U_3 over; voor deze meting kunnen we het beste het 5V bereik op onze universelemeter kiezen. Tijdens de meting ligt de meterweerstand van 500 kΩ parallel aan het onderste deel van de spanningsdeler van 33kΩ, waardoor een meetfout van ca. 7 % ontstaat. Deze is echter nog voldoende klein om de juiste werking van de schakeling te kunnen beoordelen.

Samenvattend: Bij het meten aan voorversterkertrappen moet bij voorkeur een meetinstrument worden toegepast met een zeer hoge inwendige weerstand, bijvoorbeeld met 20kΩ/V of nog beter, met 50kΩ/V. Het is de moeite waard om, zij het maar opppervlakkig, de verkleining van de meetfouten te berekenen, die uit de vergroting van de eigenweerstand resulteert.
Het is erg nuttig om zich in de praktijk ervan op de hoogte te stellen, welke fouten men kan maken, indien het gebruikte meetinstrument een te kleine eigenweerstand bezit. Daarvoor is het niet absoluut noodzakelijk de schakelingen, afgebeeld in fig. 3 en 4 (deel 1) door te meten. Er kunnen ook soortgelijke schakelingen voor worden gebruikt. Bij de eerste proeven is het zeer aan te bevelen, hiervoor schakelingen toe te passen, die niet door de schade, veroorzaakt door verkeerde metingen, defect kunnen raken. Heel gemakkelijk kan bijvoorbeeld een meetstift "uitglijden" en daardoor bijvoorbeeld in een transistor-eindtrap de collector met de basis doorverbinden. Daarbij neemt de collectorstroom van deze transistor direct toe tot aan de kortsluitwaarde, zodat de transistor door overhitting wordt vernield. Een halfgeleider wordt zodoende een volledige geleider, met een zeer lage weerstand in doorlaatrichting, waardoor maar al te vaak nog andere trappen in deze catastrofe worden meegenomen. Vaktechnici met een ietwat boosaardige inslag, noemen de transistor daarom ook vaak een negatieve- of omgekeerde zekering; deze laatstgenoemde geleidt na doorslag de stroom juist niet meer.
Daarom is het aan te bevelen, de spanningen van de halfgeleiders niet tussen de afzonderlijke aansluitingen te meten, doch tegen de massa; hier kunnen de spanningen tussen de elektroden door aftrekken van de afzonderlijke metingen eenvoudig worden bepaald. Bij toepassing van deze methode is de kans op "uitglijders" veel minder. Hierbij verdient het aanbeveling een van de meetstiften, bij voorkeur die, welke aan de massa ligt, vast te klemmen. Hierbij blijft een hand vrij, waardoor bijvoorbeeld de meetresultaten direct kunnen worden genoteerd, het spreekt welhaast vanzelf, dat de klemverbinding evenmin sluiting mag veroorzaken.
Bij de keuze van de meetstiften moet er goed op worden gelet, dat de uiteinden werkelijk spits zijn. Voorts mogen uitsluitend de uiteinden "blank" zijn, waardoor het gevaar van beschadiging bij onverwacht uitglijden gering is.

Het meten van gelijkstromen

Wat we tot nu toe nog niet hebben behandeld, mogen we hier wel eens uitdrukkelijk stellen. Voor iedere stroommeting moet de betreffende stroomkring steeds worden geopend, teneinde de stroommeter in de kring op te kunnen nemen. (Dit geldt met uitzondering van enkele bijzondere gelijkstroommeters, die zijn uitgerust met Hall-elementen en stroomtangen). In de fig. 5a en 5b is een en ander afgebeeld.

Dit brengt steeds een ingreep in de schakeling met zich mede, die in het bijzonder bij gedrukte schakeling bijzondere problemen veroorzaakt. Voordat men een dergelijk meting in een printpaneel onderneemt, verdient het aanbeveling, zich af te vragen, of deze meting niet door het meten van de spanningsval over een weerstand, waardoor de betreffende stroom vloeit, kan worden verricht; uit de wet van Ohm I U/R kan de stroom I worden bepaald. De nauwkeurigheid van deze meting zal in de meeste gevallen toereikend zijn. Bij een echte stroommeter bevindt zich namelijk de eigenweerstand van de meter in serie met de stroomkring. (fig. 6)
Deze inwendige weerstand is op het laagste meetbereik gelijk aan de eigenweerstand van de draaispoel, die gelijk was aan 1000 Ω, wat in een stroomkring bepaald niet gering is. Hierbij moeten we er wel rekening mee houden, dat de volle uitslag van ons instrument overeenkomt met 0,1mA en dat daarbij slechts 0,1 V spanningsverlies optreedt. Hierdoor ontstaat een geheel ander beeld.
Hoe moeten we nu te werk gaan om grotere stromen te kunnen meten? Bij een eerste beschouwing zien we al direct, dat een serie-weerstand alleen maar het spanningsverlies van de meter vergroot, terwijl de maximale stroom door de draaispoel 0,1 mA blijft. Grotere stromen moeten zodoende van het instrument "af" geleid worden en wel door het opnemen van weerstanden, parallel aan het meetsysteem, internationaal is hiervoor de naam "shunt" ingeburgerd. In fig. 7 is een en ander afgebeeld.

Indien een stroomsterkte van bijvoorbeeld 100 mA moet worden gemeten, is het noodzakelijk, dat hiervan 99,9 mA door de shunt gaat en slechts 0,1 mA door het instrument. Bij een totale meetwaarde van 1 A is de shunt gelijk aan 0,10001 Ω,

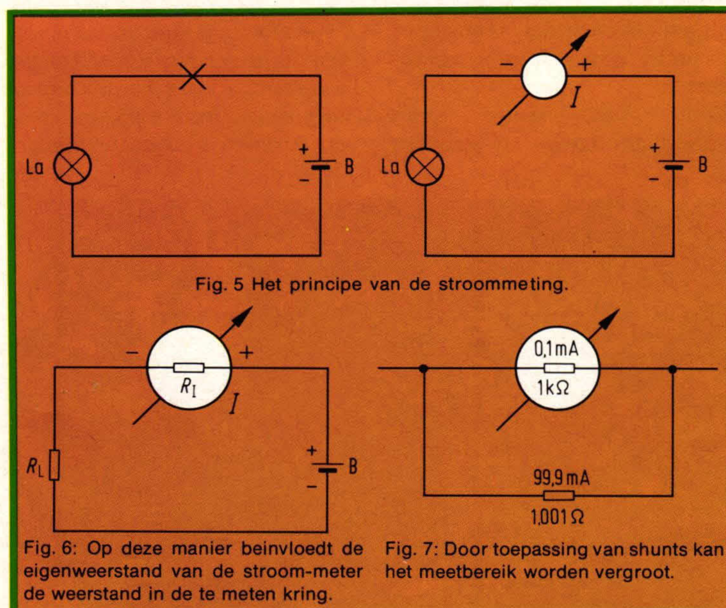


Fig. 5 Het principe van de stroommeting.

Fig. 6: Op deze manier beinvloedt de eigenweerstand van de stroom-meter de weerstand in de te meten kring.

Fig. 7: Door toepassing van shunts kan het meetbereik worden vergroot.

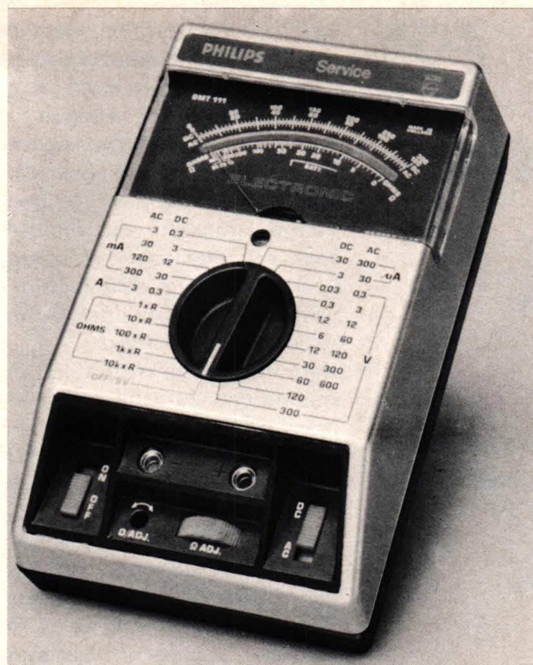
bij een meetbereik van 10 mA gelijk aan 1,01 Ω en bij een meetbereik van 1 mA gelijk aan 111 Ω. We kunnen nu de eigenschappen van deze stroommeting ten volle benutten om daarmede het instelpunt van de transistor in de "onmeetbare" schakeling, van fig. 3 (deel 1) nauwkeurig te bepalen.

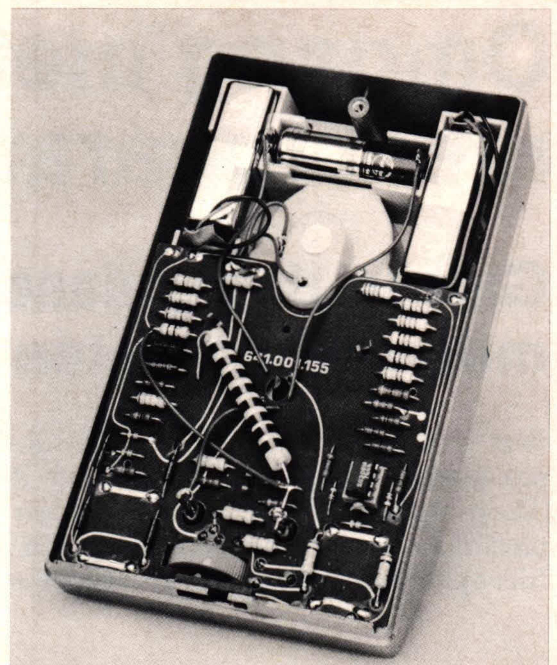
Hiertoe sluiten we onze universelemeter volgens fig. 8 aan in de schakeling, waarbij we allereerst voorzichtig de collectoraansluiting los hebben gesoldeerd en door een stukje draad hebben vervangen. Tussen de aldus vrijgekomen collectoraansluiting en het stukje draad, brengen we de stroommeter aan en stellen deze in op het bereik van 0 ... 0,5 mA (of het meest dichtbijgelegen bereik tussen 0,25 en 1 mA). Indien nu de batterij wordt ingeschakeld (of beter, wordt aangesloten) zullen we een stroom meten van ongeveer 0,23 mA. Volgens de wet van Ohm U = I·R zal er over de collectorweerstand van 22kΩ een spanningsverlies optreden van ca. 5 V

Indien we na controle van de batterijspanning hiervoor 9 V meten, kunnen we hiervan deze 5 V aftrekken, zodat de collector-massaspanning gelijk wordt aan 4 V. Daar dit instelpunt voldoende dicht bij de optimale waarde (4,5 V) ligt, is het niet noodzakelijk, de basisspanning op soortgelijke wijze te bepalen. Bovendien is de basis-stroom te klein, om met de gebruikelijke universele instrumenten nog een bruikbare aflezing te kunnen verkrijgen.

Laten we nog eens snel de meetfouten bezien, die in de meetopstelling volgens fig. 8 kunnen optreden. De verliesweerstand van onze stroommeter is in het bereik van 0 ... 0,5 mA gelijk aan 200Ω. Deze waarde is minder dan 1 % van de collectorweerstand van 22 kΩ.

De voorbereidingen voor de stroom-meting moeten we steeds verrichten bij uitgeschakelde voeding. Indien de grootte van de te meten stroom niet bekend is, beginnen we steeds met het universele instrument op grootste meetbereik. In wezen geldt dit eveneens voor alle spanningsmetingen. Ook hierbij dienen we uit te gaan van het grootste spanningsmeetbereik, waarbij we geleidelijk op de kleinere meetbereiken overgaan, totdat een





bruikbare indicatie wordt verkregen. Zou het gekozen spannings- of stroombereik te klein zijn in vergelijking met de werkelijke waarde, dan is het heel goed mogelijk, dat er stromen door de draaispoel lopen, waartegen deze niet is bestand. Eerst wanneer de stroommeter in de stroomkring is opgenomen, mag de spanning aan het te meten object worden aangesloten. Hierbij moeten we er terdege op letten, dat het meetinstrument niet door grote laadstromen kan worden beschadigd. In geval van twijfel moet de stroommeter zolang worden kortgesloten, todat deze oplading is geschiedt. Als regel is dit na enige seconden het geval. Alvorens dat na het verrichten van de meting de meetopstelling weer wordt gedemonteerd en daarna de schakeling weer in de oorspronkelijke toestand wordt hersteld dient de spanning te worden uitgeschakeld en gewacht, totdat alle condensatoren zich weer hebben ontladen.

Wisselspanning- en wisselstroommetingen

Indien we aan een gelijkspanningsmeter een wisselspanning aansluiten, waarvan de grootte ligt binnen het ingestelde meetbereik, zal er schijnbaar niets gebeuren. In het meest gunstige geval zal de naald wat heen- en weer trillen. Dit is ook niet anders te verwachten, indien we bedenken, dat de wisselspanning uit het lichtnet 50 maal per seconde van polariteit verandert.

Voor het meten van wisselspanningen- en stromen nemen we het instrument op in een brugschakeling volgens fig. 9.

Bij de hogere wisselspanningsmeetbereiken werkt de schakeling goed. De meter wijst in principe de gemiddelde waarde van de gelijkgerichte wisselstroom aan, die we dan weer via een omrekeningsfactor (de "vormfactor") om kunnen zetten in de gewenste effectieve waarden, zolang we tenminste met sinusvormige spanningen- en stromen hebben te maken.

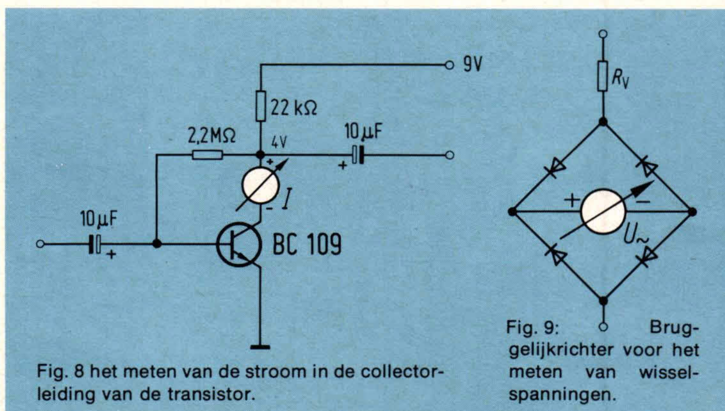


Fig. 8 het meten van de stroom in de collectorleiding van de transistor.

Fig. 9: Bruggelijkrichter voor het meten van wisselspanningen.

Bij spanningen kleiner dan 10 V echter, worden de aanwijzingen steeds te laag, terwijl bij spanningen onder 1 V_{eff} de aanwijzing snel naar nul gaat. De oorzaak hiervan is, de stroom-spannings karakteristiek van de halfgeleidergelijkrichters. Alvorens er in doorlaatrichting ook maar enige stroom kan vloeien, moet eerst de drempelwaarde van de dioden worden overschreden. Weliswaar kan men door toepassing van een weerstand parallel aan het meetsysteem de schaalaanwijzing meer lineair maken, doch dit gaat ten koste van de gevoeligheid (II). De fabrikanten van de wat goedkopere universeleinstrumenten hebben hiervoor de volgende oplossing gekozen, Voor de lagere spannings- en stroombereiken zijn er speciale schalen op het instrument aangebracht. Indien men hier goed op let en uiteraard niet op de verkeerde schaal afleest, is het mogelijk voor spanningen boven de 1 V dezelfde meetnauwkeurigheid te verkrijgen als voor gelijkspanningen het geval is.

Een nadeel blijft er niettemin bestaan, als gevolg van de benodigde gelijkrichting van de wisselstromen beginnen de kleinste wisselspannings- en stroombereiken eerst bij de tien-voudige waarde in vergelijking met de overeenkomstige meetbereiken voor gelijkspanningen- en stromen. Ook zijn de inwendige weerstanden bij wisselspanningsmeting vaak de helft- of nog minder- in vergelijking met de gelijkspanningsmetingen.

W. Knobloch

TDA 1195 Een LF-omschakelaar

De TDA 1195 is een MOS-bouwsteen in P-kanaal depletiontechniek waardoor het mogelijk is in twee richtingen te schakelen. In- en uitgangen zijn dus vrij kiesbaar terwijl het signaal in twee richtingen kan vloeien. De IC bestaat uit vier elektronische omschakelaars die twee aan twee via een gemeenschappelijke stuuringang worden bediend. Als voornaamste toepassing ervan ziet men het omschakelen van signaalbronnen in LF-versterkers, radio's en bandrecorders en als meetpuntomschakelaar in de meet- en regeltechniek. Het bijzondere voordeel van het gebruik van deze IC schuilt daarin dat de lengte van LF-signaallijnen tot een minimum kan worden teruggebracht, omdat de IC daar wordt gemonteerd waar moet worden geschakeld. Het signaal van de IC wordt over een normale onafgeschermde leiding gestuurd. In het schakelcircuit bevinden zich geen diodetrajecten waardoor een grote storingsongevoeligheid wordt bereikt. Zonder externe hulpschakelingen is de vervorming typisch 0.05%; met een emittervolger voor de signaal ingangen kan een vervorming van minder dan 0,02% worden bereikt. De stuuringangen liggen in niet-geactiveerde toestand op 0-potentiaal zodat voor de sturing met

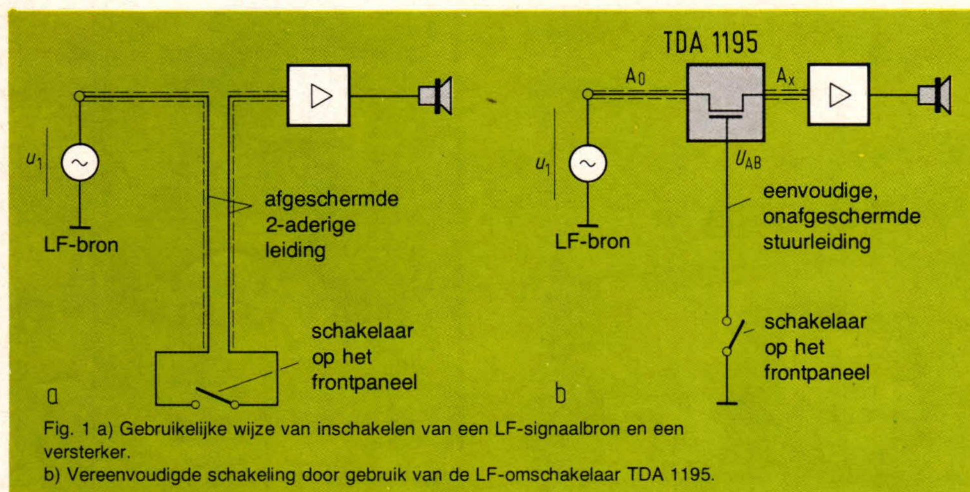


Fig. 1 a) Gebruikelijke wijze van inschakelen van een LF-signaalbron en een versterker.
b) Vereenvoudigde schakeling door gebruik van de LF-omschakelaar TDA 1195.

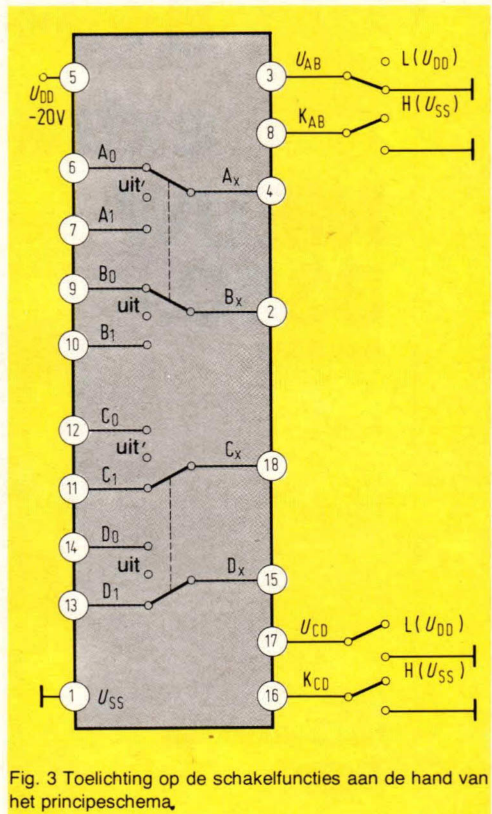


Fig. 3 Toelichting op de schakelfuncties aan de hand van het principeschema.

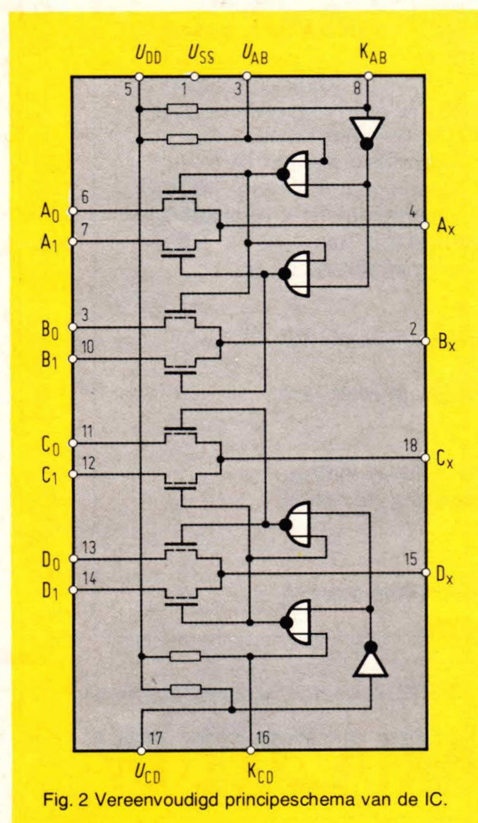


Fig. 2 Vereenvoudigd principeschema van de IC.

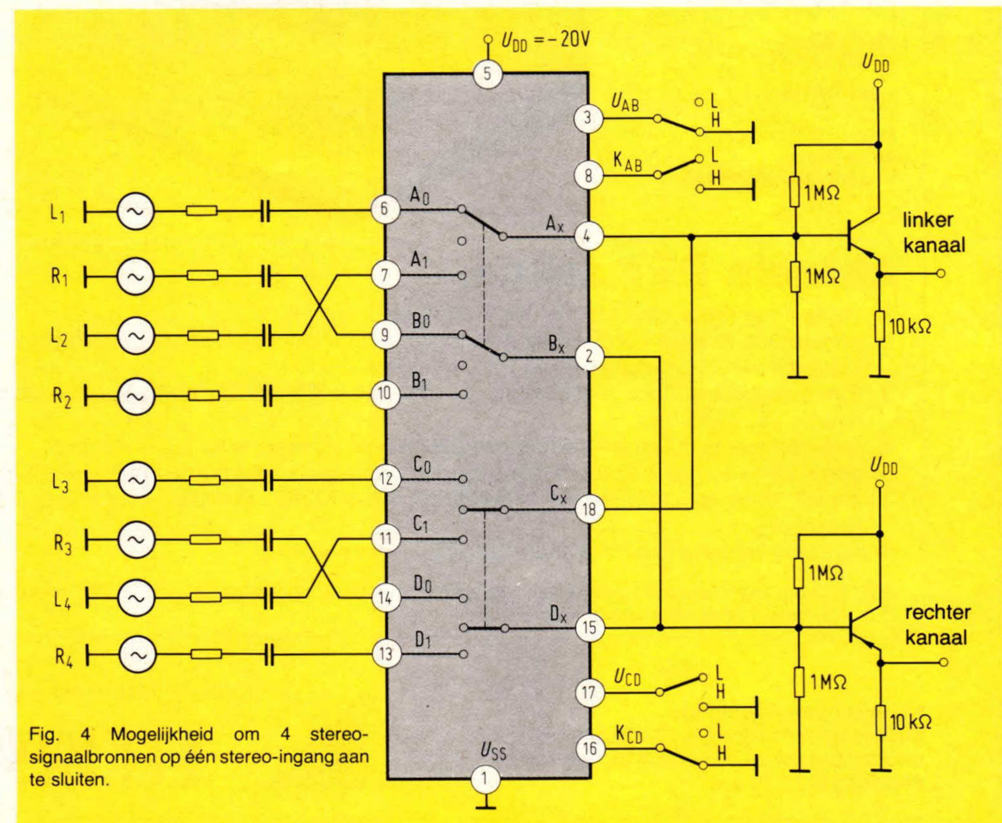


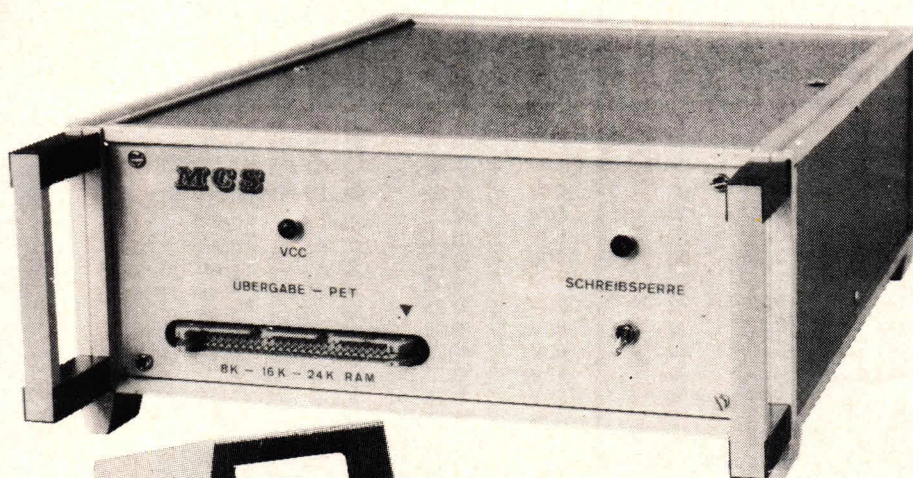
Fig. 4 Mogelijkheid om 4 stereo-signaalbronnen op één stereo-ingang aan te sluiten.

wat microprocessors betreft...

COMPU 2000

8+8+8=24 K Byte extra Ram voor uw PET

NIEUW
3350.-
excl. B.T.W.



NU UIT VOORRAAD
PET
2001–8K
2950,-
excl.B.T.W.

Gratis dokumentatie op aanvraag (zie antwoordnummer)



L.S.,

Ingebouwde powersupply, niets extra's nodig, meegeleverde kabel in Uw Pet prikken en Uw 32 K system is ready, als U met 8 of 16 K extra wilt beginnen trekken wij er voorlopig wel een paar kaarten voor U uit.
De prijzen worden dan:
system met 8 K byte **1900,–**
system met 16 K byte **2650,–**
losse 8 K Ram kaart **750,–**
prijzen zijn excl. btw.

Aktuele PET zaken,

1. stevig vinyl cover voor Uw Pet 59,– incl btw
2. uitgebreide engelse handleiding met schema voor Uw pet met als extra bijlage aantekeningen uit het kladblok van onze techn. dienst 59,– incl btw
3. Tim programma voor machinetaal op tape plus schema en komponenten voor hardware reset, erg handig 75,– incl btw
4. testprogramma op tape + testconnectors en bedradingsschema 59,– incl btw
5. gratis lijst van beschikbare software (incl. uitstekend schaakprogramma met bord en stukken echt op beeld), even een briefje naar antwoordnummer 2999, Elektronika 2000 bv, Amsterdam, postzegel overbodig.
6. NIEUW. Nederlandse Pet handleiding 35,– incl btw

P.S. Boeken over microcomputing van **alle** niveau's in onze 'bookshop', lijst met 132 titels plus beschrijving gratis op aanvraag (zie antwoordnummer).

Nieuwe openingstijden:
maandag t/m vrijdag 8.15-17 uur
donderdag tot 18 uur en 19-21 uur
zaterdag 9-13.30 uur

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!

ELEKTRONIKA 2000 BV

rust- respectievelijk werkcontacten kan worden volstaan.
Fig. 1 geeft de praktische toepassing van de IC; fig. 2 het principeschema. De stuuringangen U_{AB} en U_{CD} dienen voor het omschakelen; K_{AB} en K_{CD} zijn chip-select ingangen. Fig. 3 geeft het principe van de schakelfunctie van de TDA 1195. Onderstaande tabel als toelichting op het principe.

Stuurleiding		**Schakelaar**	
K_{AB}	U_{AB}	A	B
H	H	uit	uit
H	L	uit	uit
L	H	A_o-A_x	B_o-B_x
L	L	A1-A_x	B1-B_x
K_{CD}	U_{CD}	C	D
H	H	uit	uit
H	L	uit	uit
L	H	C_o-C_x	D_o-D_x
L	L	C1-C_x	D1-D_x

Met behulp van deze IC kunnen, zoals bijvoorbeeld fig. 4 laat zien, vier LF-stereosignaalbronnen op een ingang van een stereoversterker worden aangesloten. De IC heeft een van de voedingspanning U_{DD} afhankelijke schakelweerstand R_T. Fig. 5 geeft het verband tussen deze beide grootheden. Opmerkelijk is hierbij de grote spreiding bij lagere voedingspanningen. In de beide volgende grafieken is de vervorming uitgezet als functie van de voedingspanning bij 10kHz (fig. 6) en de vervormingstoename als functie van de geschakelde spanning U_e bij een voedingspanning van 20 V (fig. 7).
De tabel geeft een indruk van de overspraak (meetwaarden) in dB's bij 10kHz, R_G= 47 kΩ en een voedingspanning van -20 V. De ingangspanning U1 bedraagt 5 V_{eff}. De gemeten overspraak wordt sterk beïnvloed door de opbouw van de meetopstelling. Door een geschikte indeling van het gedrukte bedradingspaneel kan de overspraak nog aanzienlijk worden verbeterd.

pen		6	7	9	10	11	12	13	14
	schakelpunt	A_0	A_1	B_0	B_1	C_1	C_0	D_1	D_0
6	A_0	0	52	62	81	78	77	74	74
7	A_1	51	0	65	64	76	76	75	75
9	B_0	62	65	0	63	67	70	77	76
10	B_1	77	65	62	0	51	62	72	73
11	C_1	78	77	63	51	0	50	60	70
12	C_0	78	77	71	62	50	0	53	60
13	D_1	75	75	78	71	59	52	0	48
14	D_0	75	76	79	73	71	59	52	0

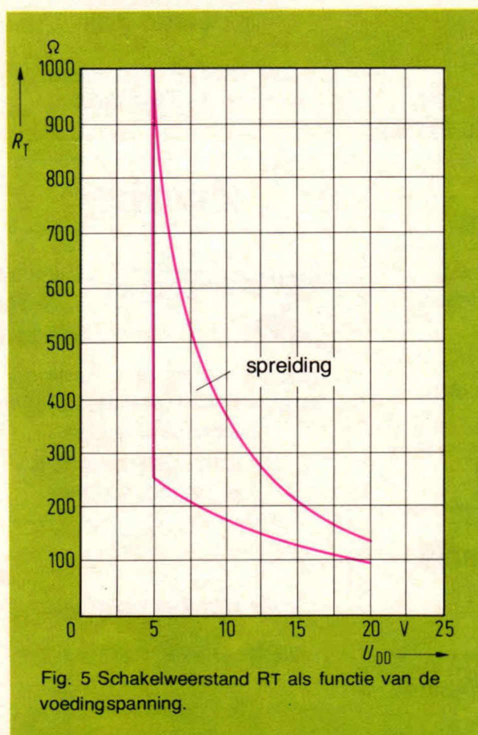


Fig. 5 Schakelweerstand RT als functie van de voedingspanning.

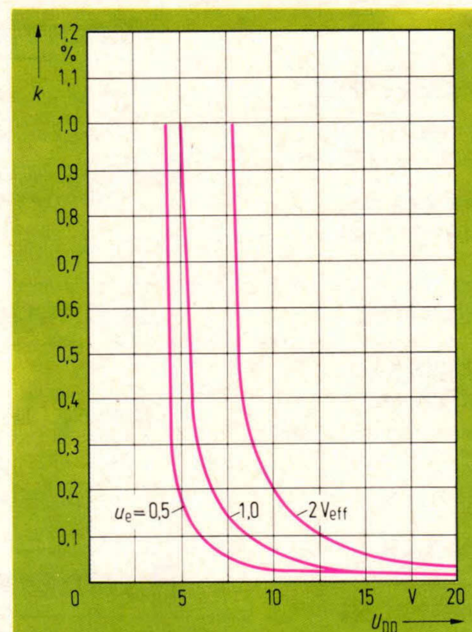


Fig. 6 Vervorming als functie van de voedingspanning.

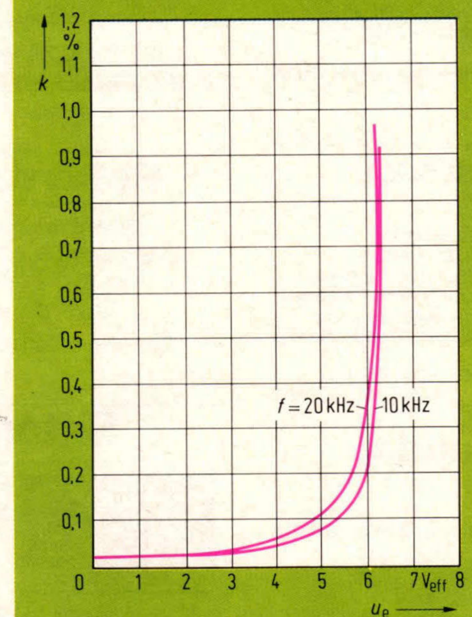


Fig. 7 Vervorming als functie van de ingangspanning bij frequenties van resp. 10 en 20 kHz.

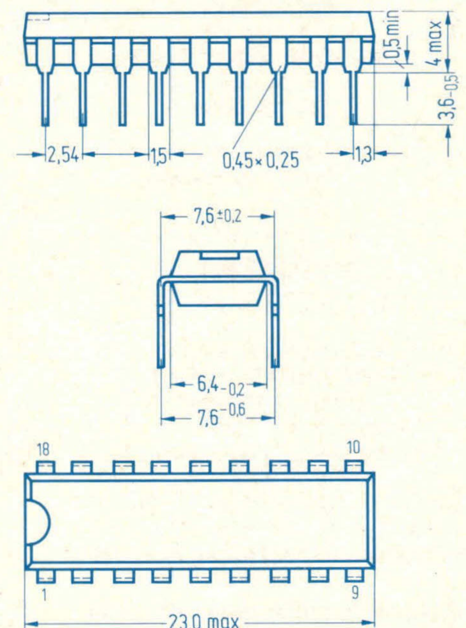


Fig. 8 Uitvoering en afmetingen van de 18-pens DIL-omhulling.

Tabel 7

Grenswaarden	**Onder grens**	**Boven grens**
voeding spanning	– 21 V	0,3 V
ingang spanning	– 21 V	0,3 V
werk temperatuur	0°C	+ 70°C
bewaar temperatuur	– 55 °C	+ 125 °C

Karakteristieke waarden
(bij Uss = 0 V)

voedingspanning	–21 . . . – 5 V
opgenomen stroom	0,8 . . . 0,3 mA
HL-schakeltijd	100μs
LH-schakeltijd	100μs
ingangcapaciteit	10pF
werkpunt	U_{DD}/2
schakelweerstand	min. 150Ω

Fabrikaat: Siemens.
Literatuur: Siemens MOS-Datenbuch.

Waar en bij Wie?

Amersfoort

RADIO CENTRUM
Arnhemmerstraat 7A
Tel. 033-15772

Voor al uw elektronica, bouwdozen en componenten

Amsterdam

MUCO Amsterdam B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020-183781

voorraadpunt van Amsterdam voor al uw componenten.

REINAERT ELECTRONICS

Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM - OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
donderdag 9-21 uur
tel. 020-94 72 18.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000 elektronische onderdelen. instrumenten, boeken, tijdschriften, enz.
Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-12 57 59.

Vooral Uw onderdelen en meetapparatuur.

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-184022

Amsterdamseweg 446 - Amstelveen
Peperstraat 135-145 - Zaandam
Ook voor postorders.

Apeldoorn

putto

Mariastraat 24
Tel. 214106
Apeldoorn

Arnhem

RADIO TE KAAT

RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
JANSBUITENSINGEL 2 - TELEFOON 43 24 45 - ARNHEM

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-13 18 66.

Alles voor de elektronica-man.

RADIOBEURS RHEE
Karnemelkstraat 10
tel. 076-133772

Alles voor de elektronica-man.

Deventer

ELEKTRONIKA van Schoor

speciaalzaak in elektronische onderdelen, bouwpakketten, meetinstrumenten, printen, enz.
Raamstraat 28
tel: 05700-12760
DEVENTER

Dordrecht

ESKA-SHOP ELECTRONICS
Voorstraat 419 PB 999
Tel. 078-48757

Voor al uw electronica onderdelen

Enschede

ELECTRONICA VAN DER SANDE
Kleine Zaak Groot in Onderdelen
Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF - Bouwpakketten - Enz.
Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken

Hengelosestraat 176-180
Tel. 053-350396

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-2 17 18.

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving.

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232-1261

RADIO- EN NAAIMACHINEHANDEL

Helmond

Adam Electronica
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920-35289

Maastricht

DE REGENBOOG
Brusselsestraat 99
Tel. 043-12257

Speciaalzaak voor Maastricht en omgeving

Nijmegen

BOVI ELECTRONICA
Lagemarkt 59
tel. 080-22 94 88.

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER

Peperstraat 11-15
tel. 02990-23912

SPECIAALZAAK VOOR PURMEREND EN OMGEVING

Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010-81 42 57
Voor al uw
Electronica onderdelen

Sittard

FM ELECTRONICS
FRITS MEURIS

Markt 36 – tel. 04490-14115
Speciaalzaak voor Sittard en omgeving.

Tilburg

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129
Giro 1070721 - tel. 013-42 56 29

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030-31 96 36
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
elektronika onderdelen en centrale technische dienst
Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

Veenendaal

Radio Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385-13271

Zierikzee

Disco Sound
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110 - 4090

Speciaalzaak voor audio, disco en onderdelen.

Zwolle

S. FAKKERT ELECTRONICA
Uw adres voor 1001 onderdelen

Amroh – Josty-kit – Amtron – Philips – TTI – 'Fane' luidsprekers
Technische lectuur
Th. à Kempisstraat 126
tel. 05200-32357

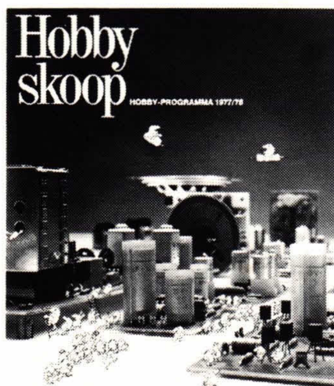
Onderdelen voor uw elektronica hobby

Philips elektronische bouwpakketten: Een zeker resultaat en veel persoonlijke voldoening.

Onderdelenpakketten voor de zelfbouw van: versterkers, mengversterkers, afstemeenheden, voedingseenheden, scheidingsfilters, meetapparatuur, diverse schakelingen en auto-elektronica.



PHILIPS



Vraag uw onderdelenhandelaar naar het volledige Philips elektronica-hobbyprogramma (Hobbyskoop No. 19) òf zend ons nevenstaande bon.

Philips Nederland B.V.
Afdeling Elonco
Eindhoven

☐ Stuur mij uw programmanummer Hobbyskoop No. 19.

☐ Ik wil graag uw uitgave Hobbyskoop regelmatig per post ontvangen à *f* 5,– per vier nummers. Zend mij een accept-girokaart waarmee ik dat bedrag aan u kan overmaken.

Naam: ....

Adres: ....

Woonplaats: ....

Kan in open envelop zonder postzegel worden verzonden aan: Publiciteit Elonco H, VB 1-3, Antwoordnummer 500, 5600 VB Eindhoven.